

4803
519

(فهرسة الجزء الاول من حسن الصناعة في علم الزراعة)

صفحة	
١	الكلام على علم الزراعة
٢	الجزء الاول في علم الزراعة النظرى
٢	الكلام على أرض الزراعة
٣	الكلام على تركيب الارض اى تأليفها
٥	العنصر الاول السليسي
٧	العنصر الثانى الالومين
٩	العنصر الثالث الجير
٩	كربونات الجير
١٠	كبريتات الجير اى حجر الجص
١٢	فوسفات الجير
١٣	العنصر الرابع المغنيسيا
١٤	العنصر الخامس البوتاسا
١٥	العنصر السادس الصودا
١٥	العنصر السابع والثامن أوكسيد الحديد والمجنيز
١٧	الكلام على كيفية تكون أراضى الزراعة
٢١	الكلام على الديال
٢٣	الكلام على أزوت أراضى الزراعة
٢٤	الكلام على نوحادر أراضى الزراعة
٢٦	الكلام على حمض الازوتيك الذى فى أراضى الزراعة
٢٨	الكلام على حمض الكربونيك الذى فى أراضى الزراعة
٣٠	الكلام على المواد الملمية التى فى أراضى الزراعة
٣٣	الكلام على ترتيب أراضى الزراعة وشرحها
٣٤	الكلام على الاراضى الطينية
٣٦	الكلام على الاراضى الطينية الحديدية
٣٧	الكلام على الاراضى الطينية الجيرية
٣٨	الكلام على الاراضى الطينية الرملية

- ٣٨ الكلام على الاراضى الرملية
 ٤٠ الكلام على الاراضى الرملية الطينية
 ٤١ الكلام على الاراضى الرملية الطينية الجيرية
 ٤١ الكلام على الاراضى الرملية الجيرية
 ٤١ الكلام على الاراضى المكونة من رمل فقط
 ٤١ الكلام على الاراضى الكوارسية والزلطية والحصى والحبيبية
 ٤٢ الكلام على الاراضى الجيرية
 ٤٣ الكلام على الاراضى الجيرية الرملية الشكل
 ٤٣ الكلام على الاراضى الطباشيرية
 ٤٣ الكلام على الاراضى الجيرية المندمجة
 ٤٤ الكلام على الاراضى المارنية
 ٤٤ الكلام على الاراضى المغنيسية
 ٤٥ الكلام على الاراضى البالية
 ٤٥ الكلام على اراضى التلخ
 ٤٥ الكلام على الاراضى القريية
 ٤٦ الكلام على اراضى المستنقعات
 ٤٦ الكلام على ماوافق النبات من الارضين
 ٤٨ الكلام على معرفة طبيعة اراضى الزراعة
 ٤٨ الكلام على التحليل الكيماوى لاراضى الزراعة
 ٥٢ الكلام على كيفية فصل بعض اصول طين الزراعة بالتحليل الكيماوى
 ٦٠ الكلام على امتحان ما فى اراضى الزراعة من المواد القابلة للذوبان فى الماء
 ٦٢ الكلام على امتحان الاراضى بحسب اوصافها الطبيعية من كتاب ابن حجاج رحمه
 الله تعالى
 ٦٤ الكلام على الصفات الطبيعية لاراضى الزراعة
 ٦٦ الكلام على كثافة اراضى الزراعة اى وزنها النوعى
 ٦٧ الكلام على اندماج الاراضى وتماسكها واتصافها
 ٦٩ الكلام على خاصية نفوذ الماء فى الاراضى وعلى الخاصية الشعرية
 ٧٠ الكلام على قوة امتصاص الماء وضبطه

- ٧١ الكلام على خاصية جفاف الاراضى فى الهواء
 ٧٤ الكلام على نقصان الجرم بالجفاف
 ٧٥ الكلام على خاصية امتصاص الرطوبة الجوية
 ٧٦ الكلام على خاصية امتصاص الغازات
 ٧٨ الكلام على خاصية امتصاص الحرارة وضبطها
 ٨٣ الكلام على وسائط انصباب الارض
 ٨٤ الكلام على تجفيف مناخ المياه
 ٨٧ الكلام على عمرة الاراضى اى تصفية ما فى باطنها من المياه
 ٩٣ الكلام على المياه الجوية والمياه الارضية
 ٩٣ فى المياه الجوية
 ٩٦ نتائج وفوائدها لعملة الزراعة
 ٩٨ فى المياه الارضية
 ١٠٠ المياه بالنظر لاستعمالها
 ١٠٠ المياه باعتبار كونها مستعملة فى التدبير الاهلى
 ١٠١ تأثير المياه البحرية فى عدم اذابة الصابون
 ١٠٢ طبيعة الطيوب التى تتكون من ماء الصابون والماء الجوى أو المغنيسى
 ١٠٢ كيفية اصلاح المياه البحرية
 ١٠٢ المياه المختلفة المستعملة شربا
 ١٠٤ المياه المستعملة لاحتياجات الزراعة
 ١٠٤ المياه المستعملة لسقى المواشى
 ١٠٥ الكلام على رى الاراضى
 ١٠٥ المياه المستعملة للرى
 ١١٣ الكلام على العمليات اللازمة لتحليل الارض وتقود الهواء فيها
 ١١٤ كلام على فى الحرارة
 ١١٥ الكلام على كيفية عمل القلب وهو الحرارة ووقت ذلك ومنفعته واصلاح
 الارض للزراعة
 ١١٩ المحراث المصرى
 ١١٩ الكلام على الشروط العامة للحرارة الجيدة

- ١٢٣ الكلام على سلف الارض وهو الهرس المعروف
- ١٢٤ الكلام على التزجيف
- ١٢٥ الكلام على العزق
- ١٢٦ الكلام على اقب النباتات
- ١٢٧ الكلام على تعديل الاراضى اى اصلاحها
- ١٢٨ الكلام على المصطلحات السليسية
- ١٢٩ الكلام على المصطلحات الطينية
- ١٣١ الكلام على المصطلحات الجيرية
- ١٣١ الكلام على الاصلاح بالمارن
- ١٣٨ الكلام على الاصلاح بالجير
- ١٤٥ الكلام على الجير المتخفف عن تنقية غاز الاستصباح
- ١٤٦ الكلام على جص الجدر العتيقة المتخفف من الهدم
- ١٤٧ الكلام على الاصلاح بالقواقع الحفرية
- ١٤٧ الكلام على الاصلاح بتوقيع الحار و أم الخلول ونحوهما
- ١٤٧ كلام كلى يتعلق بالاسمدة
- ١٥١ بيان امتصاص الماء وتثبيت ايدروجينه في النبات
- ١٥١ بيان تمثيل الكربون
- ١٥٣ بيان تمثيل الاوكسجين
- ١٥٤ بيان تمثيل الازوت
- ١٥٦ بيان دخل الارض في التغذية
- ١٥٦ بيان تأثير الدبال
- ١٥٨ بيان تأثير المواد الترابية والمهية
- ١٦١ الكلام على الاسمدة
- ١٦٣ بيان الاحوال الموافقة لتأثير الاسمدة
- ١٦٤ الكلام على الاسمدة غير العضوية اى المتبقيات المهية
- ١٦٦ الكلام على كبريتات الجير اى حجر الجص
- ١٧٠ الكلام على حمض الكبريتيك
- ١٧١ الكلام على أنواع الرماد

مصفحة

- ١٧١ الكلام على رماد الخشب
١٧٥ الكلام على الرماد الذي يوصل بالماء
١٧٥ الكلام على رماد الترب
١٧٦ الكلام على رماد الفحم الحجري
١٧٧ الكلام على رماد الاشنة
١٧٧ الكلام على الرماد الاسود والرماد البيريتي
١٧٨ الكلام على العثان
١٧٩ الكلام على الاملاح النوشادرية
١٨٠ الكلام على الازونات
١٨٢ الكلام على ملح الطعام اى كلورور الصوديوم
١٨٥ الكلام على الاسمدة المحببة القوسقاتية
١٨٥ الكلام على عظام الحيوانات
١٨٩ الكلام على الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر في الفوريات
١٩١ الكلام على فوسفات البير انطاني المسمى فوسفوريت
١٩١ الكلام على اوراق القشرة السطحية من ارض الزراعة
١٩٤ الكلام على الاسمدة العضوية
٢١٠ الكلام على السرقين اى السبلة المعروفة
٢٢٤ بيان تأثير وضع الاسطبلات
٢٢٥ بيان حفظ السبلة
٢٣٣ بيان كيفية استعمال السبلة
٢٣٤ بيان مقدار ما يستعمل من السبلة
٢٣٥ الكلام على قاذورات المدن
٢٣٦ الكلام على طين البرك والانهار وما يتخلف من المراحيض
٢٣٧ الكلام على برازات الانسان
٢٤١ الكلام على الخلوط المكون من الغائط والبول
٢٤٥ كيفية ازالة الروائح المنتنة من المواد البرازية
٢٤٨ الكلام على زرق الطيور
٢٥٠ الكلام على الجوانواى زرق الطيور المائية

- ٢٥٨ الكلام على الاسماء المتصلة التي أصلها حيواني
 ٢٥٨ الكلام على الهم وميتة الحيوانات
 ٢٦٢ الكلام على بقايا الاسماء
 ٢٦٤ الكلام على الماء المتخذة من تلج الاسماء
 ٢٦٤ الكلام على الدم
 ٢٦٨ الكلام على المواد القرينة الحيوانية
 ٢٦٩ الكلام على بقايا الشوريات
 ٢٦٩ الكلام على الخلقان والقصاصات التي من الصوف
 ٢٧٢ الكلام على بقايا المداخ وقصاصات الجلود
 ٢٧٢ الكلام على ثقل الغراء
 ٢٧٢ الكلام على الاقراص المتصلة من استخراج الدهن من الشحم بالعصر
 ٢٧٢ الكلام على الاسماء الصناعية المتخذة من المواد الحيوانية
 ٢٧٥ الكلام على الاسماء المتخذة من النباتات
 ٢٨٣ الكلام على القوي پوست
 ٢٨٧ الكلام على انواع السرقين وتديرها ووجه استعمالها من كتاب ابن حجاج رحمه
 الله تعالى

(بيان الخطا والصواب الواقعين في هذه الكتاب)

الخطا	الصواب	صحيفة	سطر
فيها	فيها	٢٢	١٧
و٥٥٣	و٥٥	٣٥	١١
تجففت	تجففتها	٣٩	١٩
الرمليّة الطينية	الرمليّة الطينية الجيرية	٤١	١٠
ابتداء	استعداد	٧٧	٢٧
والدرقة	والدرقة	٧٨	٢٠
كياوجرامات	كياوجرام	٩٧	١٧
كسريا	كسريا من	٩٧	٢٠
جزأ	جراما	٩٩	٢٧
من الماء	من كربونات الصودا	١٠٢	٢٤
وتحللت بها	وتحصلت منها	١٦١	٢٥
الحديد	الجير	١٧٧	٢٤

الجزء الاول من حسن الصناعة في علم الزراعة
تأليف الشاكر لاذعام ربه طول المدى
معلم علم المواليده الثلاثة بالمدرسة
الطبية ومدرس علم الزراعة
بالمدارس الحربية
احمد بك
ندي

٤٨٥٣

بسم الله الرحمن الرحيم

سبحان قالق الحب والنوى ومودع أنواعها خواص وقوى بسط جل شأه الارض
 ونحاه وبألبان اثناء السحاب سقاها فامتعت واضطربت واهتزت وربت
 واتجت من لقاح السحاب أصنافا حبا ونبات وجنات القافا (أحمده) حمد من تضرع
 اليه فيسقط بسط الآمال لديه وابتهل الى جنبه المتعال فأرسل اليه من نعمه
 الارسال فسبحانه من اله توجها من انبات يبدائع التيجان المرصعات ودججها
 بأشكال البهرمان وحلاها بجلى الزبرجد والمرجان وطرز حلالها الهندسية بالالوان
 العسجدية ورصعها بأصناف الياقوت وهى مع ذلك تفكهاات أرقوت وتجلي عليها
 بياهر قدرته وخصصها بمكآت ارادته فتراها ما بين قائم لا يركع وساجد لا يرفع
 وراكع يتهل الى صانعها ويمتد يضرع الى صبدعه وأقام أودها على سوق نضرة
 تنهادى فى سوق التسميم العطرة طربا واهجايا وجعل لها أغصانا تتعاقب بها آثره انا
 نعشقا واجتذايا (والصلاة والسلام) على أفضل الرسل الكرام محمد المبعوث من خير
 ارومة المنتخب من أكرم جرثومة النزل عليه فى الكتاب المكنون أنتم تزرعونه
 ام نحن الزارعون وعلى آله الذين أحرزوا نصب السبق فى مبادىن الفلاح ففج كل

في عمله غاية النجاح ما قررت القمارى وأضاء القمر للسارى
 (أما بعد) فيقول راجى العفو عن هدى الفقير الى مولاه أحمد ندى معلم المواليد
 الثلاث وغيرها بالمدرسة الطبية والزراعة بمدرستها التابعة للمدارس الحربية لما كان
 رب الأفكار الثاقبة والآراء الناجحة المأثبة صاحب السير الجليل خديوى مصر
 العزيز اسمعيل مشغوفاً بتقدم أهالى قطاره مشغولاً بثروتهم مشغوفاً بعصره راغباً فى
 رفاهية أهل مملكته ماثلاً الى تنعم دولته وعلم أيد الله صواته وقوى شكيمته ان
 أجل الدواعى والأسباب اثره أولى الالباب استحتاج ما سملته بطون الارض من
 أجنة النباتات واستخراج ما أكتنه من كوزها بأحياء ما فيها من الموات وان أراضى
 الزراعة لا تروج كل الرواج الأجداد واتهم ما يجب لها صحة المزاج وان ذلك لا يتيسر
 لا بمدرسة زراعية بها تعرف الخواص الدوائية المناسبة لطبائع البقاع لمعالجتها
 به من يريد الانتفاع أصدره فقط الله جناباً وكثراً حياً به امر اشرفها بإنشاء مدرسة
 زراعية بهية فى ضمن المدارس الحربية وأحيل تدريسها على ووجهه بالامر
 السامى الى فثمرت عن ساعد جدى وبذات غاية جهدى فى تصنيف نخبة جلية
 وتحفة جيلة اقتطفتها من حداثى الكتب العربية واجتنتها من رياض المؤلفات
 اقرباوية مع اضافة ما نسخ بالبال وأقبل على الخطأ أحسن اقبال مبادرة الى
 نفع الوطن ووفاء بحق عبودية سيد أهل هذا الزمن صاحب العدالة والكرم رب
 السيف والقلم والاثار الشهيرة والمناجحة الغزيرة السائر برعاياه أجل سيرة من
 عمى بإحسانه ونعمنى بامتثانه صاحب الهم القيصري والمفانر الكسروية
 من اجتمعت القلوب على وده وأجعت الملوك على انه البدر فى أوج سنده وكاديه منه
 بطأ الثريا ويخجل النيل غيثاًوريا فهو كما قلت فيه داعياله ولبنيه

لهـ زرينا همـمت * وعلمت على هام الهجوم
 ومكارم بين الورى * تزدى بهتان الغيوم
 وكفاه مجداً تالداً * فى الناس احياء العلوم
 الله يقيـه لنا * وينبـه فى عزيدوم
 لا سيما توفيقـه * رب المعارف والفهوم
 ثم حسين المتقى * بطل الوغى الليث الهجوم
 وأخوالها حسن الذى * بذكائه شهـد العموم

خديوى مصر العزيز المؤيد بالنصر والتعزيز الراقى بهممه الى كل مقام معتلى جناب
 اسمعيل بن ابراهيم بن محمد على أدام الله أيام عدله العصرية ولا يرحم ظلمات الظلم

محو بسنا صورته القمرية ولاقتت مساعيه مشكورة وما أثره على طول الدهور
 مذكورة ولا انقكت مصر مؤيدة العزائم مشيدة الدعائم برعاية انجائه الكرام
 واشياله الفخام خصوصا كبر انجائه واكرم اشياله ولي عهده التالي له في بعده
 الوزير الشهير النيل الاصيل رب المعارف المشهورة والعوارف المشكورة
 والدولة والنجابة والراي والاصابة من هو باحسن الثناء حقيق سعادة محمد باشا
 توفيق ثم سعادة وزيرنا صوالكمال مظهر الجلال والجمال اسد العرين اشم العرين
 مشير المعالي بدر اللبالي الاخذ بنصر المظلوم على الغاشم المظلوم صاحب الروية
 والقطنة الذكية ثاني الانجال البهية سعادة حسين باشا كامل مدير الجهادية ثم
 سعادة ثالث كرام الانجال من له في مضممار الفضل افسح مجال المعدود في مكارم
 الخلال من سادات فحول الرجال حسن الصفات والاسم الحائز من علو الهمة
 اوفى قسم من اتعش به الياء اتعاشا دولتا والوزير حسن باشا لازالت الايام مشرقة
 بشمس علاهم واللبالي منيرة يدور حلاهم وكان المشير علي بتأليف هذا الكتاب
 الليث الوثاب رب الذكوا الامعية والقطنة الباهرة المرضية سعادة قاسم باشا
 مستشار الجهادية فانه لما اشار على واشارته حكم وصلاح وطاعته غم وفلاح بان
 اجمع في هذا الفن كتابا لا تخشى فيه التوضيح اسم ابا بادرث الى الطاعة وبذلت فيه
 الاستطاعة غير متخاش استعمال الكلمات المتعارفة وان كان بينها وبين الماخذ
 اللغوية مخالفة لان غاية المرام انتفاع الخاص والعام ومما عاتى على هذا التأليف
 وبلوغه الى شأومنيف كتاب في الفلاحة النبطية منسوب للفاضل ابن وحشية
 استعرفته من خزانة من نالت به العسكرية رتب معارف بهية رب المعارف والمكارم
 سعادة الباشا قاسم ثم كتاب آخر دونقع تام يسمى بكتاب ابن العوام استعرفته من العالم
 الارب الماهر اليب صاحب الآراء المنبئة والنصائح البديعة رب القطنة
 الاولى والمصلحة الطولى من تلافى رتب الحمد وتدارك سعادة على باشا مبارك
 فالتقطت منهما فوائد جميلة بل فصولا ومسائل جليلة ثم لا يخفى على ذى الذهن القويم
 والطبع السليم ان التأليف اذا كان قاصرا على القواعد النظرية ولم يلتفت فيه الى
 التجارب العملية يقل به الانتفاع لمن يريد عليه الاطلاع اذا العارف لا يحتاج
 اليه والمبتدئ يحسر فهمه عليه ولهمذا بذات وسعى عند تأليفي له وجمي في ان
 يكون محتويا على القواعد العقلية والمسائل التجريبية باذلا نصيح النصيح سالكا
 فيه زيادة التوضيح ليسهل على المطلع ادراكه ولا يعوقه عن فهمه ارتباك وارجو
 من الناظر فيه ان يغض الطرف عن مساويه فالتأليف عند ذوى الراي الاعلام

كأنه لا ترتفع عنه الاقلام والماهر المنصف غير المتعسف يعرف ان البرواد قد
يكبر وان الصارم قد ينبو وان الانسان محل التسيان ورجائي في الله سبحانه وتعالى
ان يكون قد مهل لي الاسباب والهمني فيه طريق الصواب هذا وقد تم نصيحتي عليه على
يد الفضل حاوي ما نشئت من القضايا امثل اقترانه ذكرا وحلما وابلهم دراية
وعلم حليف المحاسن والمكارم الماجد الاجل الشيخ محمود الملقب بالعالم معلم
الفنون الادبية ومصحح التراجم بالمدارس الحربية بالقاهرة المعزية وقد اطلع على
معظم ابوابه علامة زمانه ولعوى آوانه الماهر الفضل الالهي الكامل المستخرج
لاصطلاحات الفنون الطبية ومطقاتها والعلوم الرياضية ومقدماتها باسمه
الكتب العلمية الآن بطبعة بولاق ذات القدر والشان المشهور بفضل في سائر
الاقطار استاذنا الشيخ ابراهيم الدسوقي الملقب بعبد الغفار فقد استعدت منه
فوائد جمة واصطلاحات في كفيات التراكيب مهمه بجزاء الله عن جزيل الثواب
واكرمه الكرامة العظيمة يوم الحساب ولما تم بالتمام وليس وشاح الختام (سميته)
بحسن الصناعة في فن الزراعة واسأل من الكريم المنان واسع الفضل والامتنان
ان ينفع به اهل الارض وان يجده له ذخرا لي يوم الحساب والعرض انه على ما يشاء
قد ير وبالاجابة جدير وقد آن ان نشرع في المقصود فنقول بعون الملك المعبود
* (مقدمة في المثلث على الزراعة) *

الاصل في طلب الزراعة ما روى عنه صلى الله عليه وسلم انه قال من غرس غرسا او زرع
زرعا فاكل منه انسان او طائر او سباع كان له صدقة وقوله ايضا من غرس غرسا فامر
اعطاء الله به قدر ما يخرج من الثمر وروى ابو هريرة ايضا عن النبي صلى الله عليه وسلم
انه قال من بنى بيانا في غير ظلم ولا اعتداء او غرس غرسا في غير ظلم ولا اعتداء كان له فيه
اجر جار ما انتفع به احد من خلق الرحمن وقال تعالى انا صيبنا الماء صبا ثم شققنا
الارض شقا فانبثا فيم احبا وعنبيا وقضيبا وزيتونا ونخلالا وحداثن غلبا وفاكهة وابا
متاعا لكم ولانعامكم ثم ان من يريد ان يتخذ هذا الفن صنعة يصل به الى حصول الله الى
معاشه ويستعين بها على قوته وقوت عياله واطفاله وجد فيه حاجته وبلغ فيه ارادته
واستعان بذلك على منافع دنياه ومصالح اخره بتوفيق الله اياه وبالغروم والزراعات
نذكر بعيشة الله الاقوات قبل وقد اشار الى ذلك النبي صلى الله عليه وسلم بقوله
اطلبوا الرزق في خبايا الارض ومن الوصايا في اصلاح المرء ضيعة ما روى انه قيل
لابي هريرة ما المروءة فقال تقوى الله واصلاح الضيعة وقال قيس بن عاصم ابني
عليكم باصلاح المال فانه منبهة للكريم ويستغنى به عن التيم وقال عتبة بن ابي

مضيان اولاه اذولاه امواله تههدم غير مالى فيكبر ولا تضع كثيره في صغر ولذلك ينبغي
 لصاحب الضيعة ان يتفقد نفسه بغيره ولا يعيب عنها الاسمي في وقت عملها ولا يستما
 ليتبين له اجتهاد المجتهدين من عماله في كفايته والمقصر في استبداله ومن الامثال في هذا
 تقول الضيعة لصاحبها ارفى تلك اعمر وقال ابن حزم الاندلسي رحمه الله اعلموا ان
 الراحة واللذة والسلامة والعز والاجر في اصحاب فلاحة الارض وفلاحة الارض اهني
 المكاسب جملة اه

(الكلام على علم الزراعة)

هو علم به يعرف استخراج ما في الارض من المواد النافعة للزراعة واصلاح الارض
وعراسة الاشجار فيها وتركيب ما يصلح للتركيب منها (التركيب هو التطعيم
المعروف) وزراعة الحبوب وغيرهما من المواد المغذية ونحوها النافعة للانسان
والحيوانات الالهية وعلاجها بما يدفع بحسبته الله الآفات عنها ومعرفة جيد الارض
ووسطها والدون منها وهذا هو الاصل الذي لا يستغنى عنه ومعرفة ما يصلح أن يزرع
أو يغرس في كل نوع منها من الشجر والحبوب والخضراوات ومعرفة الوقت المختص
بزراعة كل منفعتها والهواء الموافق لذلك وكيفية العمل في الزراعة والعراسة
ومعرفة أنواع المياه التي تصلح لسقي كل نوع منها ومقدارها ومعرفة الاسمدة وما يليق
منها بكل نوع من الاشجار والخضراوات والزرع والارض وكيفية العمل في تسميد
الارض قبل زراعتها وتعديلها بالجرى الماء عليها وكيفية العمل في اختزان الحبوب
ونواكده الاشجار وهذا العلم معهود قديما

وموضوعه النباتات وهو مقتصر الى مساعدة جملة من العلوم كعلم النبات وعلم الحيوان
ولم الميخانيكا وعلم الطبيعة وعلم الكيمياء

أما اقتضاره لعلم النبات فلانه لا تستفاد معرفة النباتات النافعة للزراعة الا منه
وأما اقتضاره لعلم الحيوان فلانه لا تستفاد معرفة الحيوانات النافعة للزراعة وكيفية
تربيتها واستعمالها الا منه

وأما اقتضاره لعلم الميخانيكا فلانه لا تستفاد معرفة الآلات التي يسهل شغل الانسان
ولا كيفية استعمالها في صيرير عام مع الاتقان وقلة المصاريف الا منه

وأما اقتضاره لعلم الطبيعة فلانه لا تستفاد معرفة تأثير المؤثرات الخارجية أعني الضوء
والحرارة والكهربائية والماء والهواء وهي التي يسميها علماء هذا الفن بالمؤثرات
الطبيعية ولا معرفة الاصول المؤسس عليها فن سقي الاراضي الا منه

وأما اقتضاره لعلم الكيمياء فلانه لا تستفاد معرفة تركيب الاراضي وكيفية اصلاحها
ومعرفة قيمة المحاصيل الغذائية بالنسبة لبعضها واستعمال جميع محاصيل الزراعة
في احتياجنا الا منه

(تنبيه للنيل النبيه) جوينا في كتابنا هذا على اصطلاح أرباب الطبيعة مجازاة لهم
لشهرة اصطلاحهم ومرادنا بنسبة التأثير غير الواحد القهار المتر عن الشريك ذاتا
وصفة ونفلا ان لذلك الغرر دخلا بالسببية فلا ترتاب من ذلك فيما يرد عليك

ثم اعلم انه كالم تقدم الصنائع الأعمارسة العلوم كذلك علم الزراعة لا يتقدم الا بعد

أن يؤسس الزراعة أعمالهم على قواعد علمية فليجربوا النظر لا يكفي في معرفته وحيثما
فاتقانه لا يتأتى إلا بعد تربية الفكر بمعارف أولية

ثم علم الزراعة ينقسم إلى قسمين نظري وعملي فالنظري يشتمل على القواعد التي يجري
عليها العمل والعمل هو صناعة الزراعة وإذا طبق العمل على العلم في زراعة القبطان
فهو علم زراعة القبطان أو الزراعة المتسعة لأنها تزرع فيها الحبوب التي بها حياة
الحيوانات لاسيما النوع الانساني ولأنها تستدعي استعمال آلات زراعية كبيرة
تعمل بالحيوانات كالحراث وإذا طبق العمل على العلم في زراعة البساتين فهو علم
زراعة البساتين أو الزراعة الصغيرة لأنها لا تزرع فيها حبوب ولا تستعمل فيها
آلات الحراثة

وينبغي لنا أن نبدأ بتدريس فن الزراعة النظري لأن الحاجة إليه أشد ثم نعقبه بالعمل
فنقول وبالله التوفيق

(الجزء الأول في علم الزراعة النظري)

اعلم أن المقصود من الزراعة تقوية وظائف الأعضاء النباتية للحصول على مناصلات
جيدة وافرة ولما كان ذلك لا يعرف إلا بدراسة علم النبات وجب علينا أن نقدم الكلام
عليه فنقول

ينبغي للزراع أن يعرف التشريح النباتي أي بنية النبات وتأليفه والفسيفساء لوجيا
النباتية أي علم منافع أعضاء النبات وكيفية تأثير المؤثرات الطبيعية التي أسلفنا
ذكرها فإن لها دخلا عظيما في حياة النبات واستفادة هذه المعارف الأولية تكون
من علم النبات

وينبغي له أيضا أن يعرف أرض الزراعة وتسمى بالأرض النباتية لأن البرور تنبت فيها
والنبات يأخذ منها جزأ عظيما من المواد المغذية التي تعين على نموه ولهذا تأكد علينا
أن نطيل القول فيها مع التفصيل والإيضاح فنقول

(الكلام على أرض الزراعة)

هي الطبقة الأرضية السطحية التي تصلح لزراعة النباتات وهي مخلوط مكون من
مواد ترابية مختلفة ومن مواد نباتية وحيوانية آخذة في التحلل ويختلف تركيبها كثيرا
وخصوصيتها بالنسبة لزراعة كذا أو زراعة كذا من النباتات إنما هي ناشئة من مقادير
مخصوصة من المواد الداخلة في تركيبها

وحيث يجب على الزراع اتقان معرفة جميع الأجزاء الداخلة في تركيب القشرة
الأرضية السطحية وأن يبحث عن خاصية كل منها بالنسبة لأرض الزراعة وبالنسبة

للانبات متى اتقن هذه المعارف أمكنه أن يرتب اراضي الزراعة على مقتضى
تركيب الكيماوى وأن يجسد وسايط تنويع خواصها بحيث تصير الاراضى العقيمة
مخصبة

ولا يتأتى للزراع أن يعرف اسباب عقم الارض ولا ما يلزم لاصلاحها بالمشاهدة
والممارسة بل التحليل الكيماوى هو الذى يرشده الى معرفة ذلك اذ بواسطته
يستكشف وجود اصول مضرّة يسبب ازالتها او نقص اجزاء ضرورية للاخصاب
تضاف الى الارض فحينئذ يكون فن تركيب اراضى الزراعة أحد المعارف المهمة
التي لا بد منها فيما نحن بصدده فلذا يلزمنا أن نتكلم فيه بما يشرح خاطرنا فنقول
(الكلام على تركيب الارض اى تأليفها)

يفنى لمن تصدى لتلك المعارف ليتوصل الى اتقان الزراعة بلطائف أن يبحث عن
الطريقة التي بها تتكونت اراضى الزراعة ولتذكره كلاما موجزا يتعلق بالجيولوجيا
اى علم الطبقات الارضية ليكون فيه على بصيرة فنقول

اذا تأملت في الحفر الطبيعية والصناعية وهى التي حفرها الانسان في باطن الارض
للبحث عن المياه ولاستكشاف الفحم الجوى او ملح الطعام او القلويات او نحو ذلك
علمت تأملك ان القشرة الارضية ليست متجانسة في جميع ~~مواقعها~~ اى انها ليست
مكونة من مادة معدنية واحدة وهبة سطح الارض وحدها كافية في اثبات ذلك فانه
مكون من أحجار ومواد ترابية مختلفة ففى بعض الاماكن يكون الطباشير مكشوقا على
سطح الارض وفى بعضها يكون الرمل الابيض او الاصفر او الاحمر وفى بعضها يكون
الترب او المواد الحديدية او الحجارة الرملية او الرخام أو الاردواز أو الصخور
الجوية

وهذه الكتل المعدنية المختلفة التي تتكون منها طبقات مختلفة تختار واتساعات أفقية
وتارة عمودية أو منحرفة تكون فى الغالب موضوعة فوق بعضها بانتظام والجواهر التي
تتكون منها تسمى بالصخور

والغالب أن تتكون الصخرة من نوع معدنى واحد كالطباشير والفحم الجوى وملح
الطعام الارضى والاعلم أن تتكون من انضمام نوعين معدنيين فأكثر وذلك كالصخرة
الجوية فانها متكونة من اختلاط ثلاثة معادن مختلفة تتميز عن بعضها بالنظر وحينئذ
فالصخور تارة تكون بسيطة وتارة مركبة

وهذه الصخور أو الطبقات هي التي تتكون منها القشرة الصلبة للكرة الارضية
فبعضها تتكون بواسطة التبريد والتباور وبعضها تتكون بواسطة الحرارة البركانية

وأغلبها رسب في باطن المياه على هيئة طبقات أفقية والطبقات التي بينها مشابهة قوية بالنظر لتركيبها وكيفية تكونها يسمى مجموعها بالاراضي وتنقسم القشرة الارضية الى جملة اراض متميزة بعضها عن بعض فأراضي التيلورا والاراضي الاصلية هي الطبقات التي تكونت بواسطة التيلور بعد ان حصل فيها الذوبان الناري ووضعها رأسي أو منحرف قليلا على الافق وقد تكون غالبا قبل ظهور الكائنات العضوية على سطح الارض بدليل انها لا يوجد في باطنها أثر من مواد عضوية وذلك كالصخور الجيرية واليورفيراي حجر السماق والكوارس أي حجر الباور ومنها يتكون أعلى الجبال المنتهية بقمة حادة وأبأعراف مستنة وتوجد أيضا في أعظم لاهماق التي وصلت اليها صناعة الانسان وأغلب القلذات التي تستخرج لاحتياج القنون والصنائع كالحديد والنحاس والرصاص والفضة والذهب توجد في احشاء هذه الاراضي وأراضي الرسوب هي الطبقات الغير المتبلورة التي تكونت في باطن المياه وهي ممتلئة ببقايا حيوانات ونباتات تنسب الى فصائل اسماك وحيوانات رخوة ونباتات لا تشبه الحيوانات والنباتات التي في زمننا هذا غالبا وتكون مشابهة لها كلما ارتفعنا في الطبقات الارضية

وهذه الاراضي التي تتكون من طبقات أفقية ممكنة جدا ذات اتساع وعدد تشتمل على مخور شبيهة أي ورقية تشبه الاردواز وعلى حجارة بحيرية وطباشير ومارن وحجارة رملية وأنواع من الطفل مختلفة الالوان وعلى مقدار عظيم من الفحم الحجري وحجر البص والخشب القاري الحفري

وأراضي الرسوب المتقاربة هي التي تكونت من بقايا الصخور السابق ذكرها جذبتها المياه معها ثم رسبت في أماكن مختلفة وذلك كالطين أو الرمل اللذين يتراكان في مصاب الأنهار وعلى شواطئها وتكونها من طين ورمل وزلط والغالب احتواؤها على قواقع منسوبة للمياه العذبة ويقل احتواؤها على بقايا حيوانات بحرية

والاراضي البركانية أو النارية هي الطبقات التي تكونت بواسطة حرارة البراكين فبعضها تتكون من الثورات البركانية بعد ظهور الانسان على وجه الارض وهي الاراضي البركانية الحديثة وبعضها تتكون قبل خلق الانسان وهي الاراضي البركانية العتيقة أو أراضي البراكين المنقرضة وبعضها يتكون يوميا في عصرنا هذا أمام أعيننا من ثورات البراكين الواجحة

ولا ينبغي لنا قل أن يظن ان الاراضي المختلفة التي ذكرناها تكون موضوعا فوق

بعضها في جميع الاماكن بحسب قديمها في ايلات كثيرة تكون اراضي التباور
مكتشفة على سطح الارض لاسيما في سلاسل الجبال وفي الهال المرتفعة من الارض
واراضي الرسوب تغطي اتساعا عظيما من الارض فيستكون منها سطح الارض في كثير
من البلاد والغالب أن تستكون منها صخورا واما قليلة الارتفاع واراضي الرسوب
الاثقالية كثيرا ما تكون مرتكزة على اراضي الرسوب واحيانا تكون مرتكزة على
اراضي التباور وتستكون منها ايضا سمول واما صخرة مستديرة واما الاراضي
البركانية فهي قليلة الظهور لاتشاهد الا في قليل من البلاد فتغطي الاراضي الاخر
وتستكون منها في اغلب الاحيان جبال مخروطية تأخذ في التزايد على الدوام بالثورات
التي تخرج من جانبها

واعلم ان سطح هذه الاراضي يحصل فيه على الدوام تبدل يحدث فيها تنوعا وسبب هذا
التبدل تسلط المياه والهواء والحرارة عليها وتستكون اراضي الزراعة انما هو ناشئ من
تحلل الصخور السطحية بواسطة هذه الاسباب

ولما كانت معرفة تكوين هذه الاراضي واختلاف طبائعها الكيميائية بحاجة الى
معرفة العناصر المعدنية الاصلية للصخور أي الجواهر الكيميائية التي تستكون منها
اغلب الصخور وجب علينا أن نتكلم عليها فنقول

هي اثنا عشر عنصرا وهي السليس والالومين والجير والمغنيسيا والبوتاسا والصودا
وأوكسيد الحديد وأوكسيد المنجنيز وحمض الفوسفوريك وحمض الكبريتيك
وحمض الكربونيك والكلور

وهذه الجواهر تدخل في تركيب الصخور الجيرية والترابية ولا حاجة ذكر الجواهر
المعدنية هنا لانها ليس لها دخل في تركيب الصخور التي على وجه الارض

ولندكر أوصاف المهم من هذه المركبات الكيميائية المختلفة لان جميع اراضي الزراعة
تستكون منها لكانت تقتصر هنا على ذكر الامور التي يحتاج الزراعة الى معرفتها فنقول
(العنصر الاول السليس)

هو مركب من الاوكسجين والسليسيوم وخواصه حمضية ولذا يسمى الكيميائية
بحمض السليسيك ومتى كان هذا المركب نقيا متبلورا سمى بالبلور الصغرى وبجبر
البلور وبالكلور

وهو الذي تستكون منه حجارة الطواحين التي تطحن به الحبوب القمح ونحوه والصوان
الذي يوجد في طبقات الطباشير على شكل كليات أو على شكل طبقات أفقية منتظمة
وحجارة الرملية التي تسن عليها الآلات القاطعة وأنواع الرمل ذوات الألوان المختلفة

وبالجملة فأغلب المعادن الترابية أي الاحجار محتوية على هذا الجوهر متحد بالقواعد
فهو املاح يقوم فيها السليس مقام سمن وإذا تسمى بالسليسات
فاستبان لك مما قلناه ان السليس أحد الجواهر المعدنية الكثيرة الانتشار في السكون
ومنى استحضرنقيا كان على شكل غبار أبيض ناعم جدا لا طعم له ولا رائحة
وإذا جفف وسخن على النار الى درجة الاحمرار لا يذوب أصلا وهو لا يذوب في الماء
ولا في الحوامض وإذا كان منفصلا من احد مركباته عن قرب أى على حالة هلام مع
الماء ذاب فيه قليلا

وإذا كان غبارا ناعما جافا امتص بخار الماء كالأجسام المسامية من غير أن يتحد به
ففي الهواء الرطب تزداد كل مائة جزء من هذا الغبار في الوزن من ١٠ أجزاء الى ١٥
جزء لكنه يتركه ليتصاعد منه إذا كان الهواء جافا

وإذا كان رملًا تشرب مقداراً من الماء الذي يصب عليه ويختلف هذا المقدار بحسب
دقته فالرمل الغليظ لا تشرب كل ١٠٠ جزء منه الا نحو ٢٠ جزءاً من الماء والرمل
الناعم جداً تشرب مائته أكثر من ٢٠ الى ٣٠ جزءاً من الماء

ومنى احتوى كل ١٠٠ جزء من ارض الزراعة على أكثر من ٧٠ جزءاً من السليس
أى الرمل سميت تلك الارض سليسية أو رملية ويكون فيها هذا الجوهر على ثلاث
أحوال متميز بعضها عن بعض

الحالة الاولى أن يكون ذلك الجوهر مربوطاً بمختلفة الغلظ يضاء صلبة تخطط الزجاج
ولا تذوب في الماء ولا في غيره من السوائل فتبقى على هذه الحالة دائماً
والحالة الثانية أن يكون غباراً ناعماً جداً أو هلاماً مع الماء فيقبل الذوبان في هذا
السائل قليلا

والحالة الثالثة أن يكون سليسات الالومين أو الجير أو المغنيسيا أو البوتاسا أو الصودا
والظواهر ان السليس القابل للذوبان الموجود في ارض الزراعة ناشئ من تحلل قطع
من صخور فلدسپاتية تحصل منها البوتاسا لارض الزراعة أيضاً فان جميع الصخور
المحتوية على سليسات تحلل بضى الزمن بتأثير الماء وحض الكربونيك فيها وبهذه
الكيفية تعلم سبب وجود السليس المستقر في مياه الناييع والانهار والباروسيب
خصوصية بعض الاراضى التى تسقى بمياه آتية من صخور فلدسپاتية
وقد نتج من التجارب ان جميع اراضى الزراعة محتوية على السليس القابل للذوبان
في الماء ويكون مقداره من ٥ أجزاء الى ٢٠ جزءاً من ١٠٠ جزء من الجواهر المعدنية
التي يذوبها الماء من الارض

ويقتل السليس من الارض الى باطن النباتات بامتصاص الجذور قابلا للذوبان في الماء فقط ويتراكم خصوصا في الاوراق فيوجد منه مقدار عظيم في متحصلات تحليلها ولهذا ترى دبال الاوراق محتويا على كثير من السليس ويكون مقدار السليس كثيرا أيضا في سوق نباتات كثيرة خصوصا سوق القصبلة الخيلية قتب الشوفان اى الزمير محتوي كل ١٠٠ جزء منه على ٤٠ جزءا من السليس وتبين الشعير محتوي على ٥٧ وتبين الشيلم على ٦٤ وتبين القمح على ٦٨ الى ٧٠ ولوجود السليس في هذه السوق صارت متينة فتجبه اتجاهها رأسيا في الهواء وتعمل سنابل ثقيلة وقد ثبت بالتجارب ان اراضي الزراعة اذا كانت لا تحتوي على مقدار كاف من السليسات القلوية او الترابية التي يحصل منها السليس القابل للذوبان في الماء الى النباتات الخيلية تصير سوقها قليلة الصلابة فتضطجع على الارض وفي هذه الحالة يقل مقدار محصولها من الحبوب جدا

(العنصر الثاني الالومين)

هو أكسيد الالومنيوم في اصطلاح الكيماءيين وهو نادر في الكون على حالة النقاوة وكثير الانتشار على حالة الاتحاد في أغلب الحجارة وفي أنواع الشبست اى الصخور ذات النسيج الورقي وفي طين الصين والمغرة الصفراء والمغرة الحمراء والطين

والالومين النقي غبار خفيف أبيض لا طعم له ولا رائحة لا يذوب في الماء وان كان ميسلا اليه عظيمًا ولا يمتصه بسرعة ويتعاق فيه بسهولة فتتكون منه عجينة ذات قوام والالومين يكسب هذه الخاصية لجميع المواد التي يكون مختلطًا بها وهذه العجينة اذا عرضت للحرارة تجف وتتصلب وتكسب تماسكا عظيما فلا تعلق في الماء ولا تتأثر بالسوائل القوية الا بعد زمن طويل جدا

واذا لم يكسب الالومين وسكان معاقا في الماء على حالة هلام أبيض ذاب بسهولة في الحوامض وفي المحالولات القلوية

وأنواع الطين التي لها دخل عظيم في الزراعة أغلبها متكون من الالومين الذي يكون فيها متحد بمقادير مختلفة من السليس والماء واذا كانت نقية يعتبرها الكيمائيون سليسات الالومين الايدراتي

والغالب أن يكون هذا الملح مختلطًا بالرمل وكر بونات الجيروكر بونات المغنيسيا وأكسيد كل من الحديد والتنجيز وهذه الجواهر مختلفة مقدارها في الطين وقد يحتوي على بيريتة الحديد أي ثاني كبريتور الحديد وعلى الميكا وعلى بقايا صخور فلدسپاتية وعلى قار ومواد عضوية والعادة ان يحتوي على بوتاسا يصل مقدارها الى ٤ أجزاء

في المائة وهي على حالة سلاسات الموتاسا وينشأ هذا الملح من تحال القلدسليات التي
أعان على تكون الطين

واعلم أن أنواع الطين كثيرة الانتشار على سطح الأرض وتنسب إلى جميع الأراضي
وتوجد في الأراضي الجديدة على شكل طبقات أفقية كثيراً ما تشغل اتساعاً
عظيماً وتكون موزعة في غور قليل وكثافتها عاتقة للماء أن يتقدمها فياء المطر التي
تسقط على سطح الأرض تتكون منها طبقة مائية عظيمة في غور قليل من الأرض فوق
الطين فإذا وصل إليها العساس انبثقت على شكل نافورة هي الآبار الارتوازية
أو المنبثقة

وتعرف أنواع الطين بملسها الدسم وبالصقل الذي تكتسبه إذا قعكت مع القطر
وبأنها لا تكون منها مع الماء عجينة لزجة قابلة للامتداد إذا أحرقت اكتسبت صلابة
عظيمة فلا تتعلق بالماء وإذا قدح عليها بالزند تطاير منه شرر

والقوام العجيني اللزج الذي تكتسبه أنواع الطين باختلاطها مع الماء يصيرها صعبة
الحراثة وتوجد هذه الصعوبة في الأراضي التي تحتوي على كثير منه
ومق بفت أنواع الطين في الهواء اكتسبت صلابة عظيمة تقاوم بها آلات الحراثة وإذا
حرثت الأراضي الطينية الرطبة استنحات إلى كتل كبيرة تجزأ بعسر عند
الحفاف

وأنواع الطين يمكن أن تمتص من الماء ٧٠ جزءاً من ١٠٠ من زنتها ولا يفصل منها
الابسر زائد ولا يذيبها الماء لكنه يمكن أن يحفظها متعلقة فيه زمناً طويلاً إذا كانت
كثيرة التجزى ولذا ترى المياه التي تجري على وجه الأرض متعكرة عادة والطين الذي
يرسب من الأنهار في مصابها وعلى شواطئها متكون خصوصاً من طين متجزئ جداً
جذبه مياه الأمطار أثناء جريانها على الأماكن المنحدرة

وخاصية أنواع الطين أن تلتصق باللسان بسرعة امتصاصها الماء فتستولي على
الرطوبة التي تغطي هذا العضو وتسمى هذه الخاصية الالتصاق باللسان وتنتشر من
أغلبها رائحة مخصوصة ترابية إذا نفخ عليه وتدر هذه الرائحة متى سقط المطر على
الأرض بعد يوسه طويلة

ومن خواص أنواع الطين المهمة بالنسبة للزراعة أن تمتص وتضبط بين أجزائها
النوشادر المتصل من تحلل أنواع السماد أو الذي تحمله الأمطار من الهواء إلى
الأرض وتكون ممتعة بهذه الخاصية إذا كانت جافة جفافاً زائداً
وأنواع الطين كثيرة منها نوع لا يذوب على النار وتكون منه عجينة ثخينة قابلة

للامتداد جدا وهذا يسمى بطين المعثورين ويطاين التناير يسمى بذلك لانه تصنع منه التناير ومنها نوع يذوب على حرارة مرتفعة لاختلاطه ببعض كثير من كل من الجير وأوكسيد الحديد وذلك كاطين الابليرى ومنها نوع يحصل فيه القوران اذا وضعت عليه الحوامض لاحتوائه على كثير من كربونات الجير ويسمى طينا جيريا أو مارنا والطين بجميع أنواعه هو السبب في قوة الارض ودسائرها وبرودتها ورطوبتها وتسمى الاراضي طينية ان احتوت على ٥٠ جزأ من الطين في المائة وأنواع الطين الكثيرة الاندماج هي التي تحتوى على كثير من الالومين والظاهر ان الالومين الذي يكسب أنواع الطين أغلب صفاتها ليس ضروريا لنباتات لانه لا يوجد في رماذها الا القليل منه بل هنالك تياتات لا تحتوى عليه كالخضرة والقول والبسلة واللوباء

(العنصر الثالث الجير)

يسميه الكيماويون أوكسيد الكالسيوم وهو لا يوجد نقيا في الكون أصلا بل يكون متحدا بحوامض مختلفة تخمض الكربونيك أى الحمض الفصمى وحمض الكبريتيك أى روح الكبريت وحمض الازوتيك أى حمض ملح البارود وحمض السليسيك أى الحمض الذى يتكون منه الرمل والصوان وحمض الفوسفوريك أى حمض العظام

والجير النقي على شكل قطع غير منتظمة بيضاء ضاربة للسجابية وطعمه حريف محرق يفسد تركيب المنسوجات العضوية لكنه يفقد هذه الخواص بعد قليل من الزمن بسبب امتصاص ما في الهواء من الرطوبة المائية وحمض الكربونيك ولحميل عظيم للماء يمتصه بسرعة ويسخن كثيرا فيستحيل الى غبارا بيضا خفيف هو الجير المطفا المتكون من الجير والماء وهو سواء كان كاويا أو مطفا لا يذوب في الماء الا قليلا وجميع النباتات التى صار تحليلها الى وقتنا هذا لا تخلو من الجير وربما كان كثيرا في بعضها كالنباتات المعدة لعلف البهائم ويكون هذا الجوهر في الارض على حالة كربونات الجير وانتسكهم على هذا الملح فنقول

(كربونات الجير)

هو ملح كثير الانتشار في باطن الارض أو على سطحها لانه يكون جبلا أو سلاسل جبال ويوجد أيضا في جميع النباتات ويتكون منه قشر البيض وصدف المحار ومساكن الحيوانات الاخطبوطية التى في ضمنها المرجان واهذا الملح اشكال كثيرة وهو الذى يتكون منه الرخام وججارة الطبع وججارة التحت

والدبش المستعمل في البناء والطباشير والمرمر والمارن الجيري وهذه الجواهر المختلفة
تسمى بالمخارة الجيرية

وتتميز الصخرة الجيرية بأنها تذوب في أغلب الحوامض بدون بقية تقريباً مع حصول
فوران شديد وبأن محلولها الصافي يرسب راسباً أبيض وافر بالمحاولات القلوية وبمحضر
الكبريتيك فالراسب الذي يتكون من المحاولات القلوية هو الجير والراسب الذي
يتكون من حمض الكبريتيك هو كربونات الجير

وكربونات الجير وإن كان لا يذوب في الماء أصلاً فقليل من الينابيع لا يحتوي على شيء
منه وفي هذه الحالة يكون ذاتياً مقدار من حمض الكربونيك وهناك ينابيع متشعبة
به تشعباً نادياً حتى أنه يرسب منها متى لامست الهواء فتتكون من ذلك رسوبات جيرية
وهذه المياه ليست صالحة للشرب ولا لشيء النباتات

ويعرف الماء المحتوي على كربونات الجير بثلاثة أوصاف أولها أنه يتكون منه راسب
واضح متى عرض للهواء زمناً أو أعلى وثانيها أنه يتعكر ~~عند~~ كرا زائداً أو كسالات
النوشادر وثالثها أنه إذا أضيف إليه بعض نقط من النوشادر لا يتعكر حالاً لكنه يرسب
منه بعد مضي ساعتين أو ثلاثة حبوب صغيرة بلورية تتكون على جدران الأناء الزجاجية
وهي كربونات الجير الذي صار غير قابل للذوبان في الماء من تشبع ما زاد فيه من حمض
الكربونيك بالنوشادر وهذا الحمض كان سبباً في ذوبان كربونات الجير المتعادل في الماء
ابتداءً

وما من أرض قابلة للزراعة إلا وتحتوي على كربونات الجير وإنما تختلف كميته باختلاف
الأراضي فتكون في المائة من جزء واحد إلى ثلاثين جزءاً فأكثر
وهذا الملح يكون في أراضي الزراعة أماً قطعاً مختلفة الحجم وأما حبوباً وأما أجزاء دقيقة
جداً ويكون نافعا في تغذية النباتات إذا كان على شكل غبار دقيق
وإذا زادت كمية كربونات الجير عن خمسين جزءاً في المائة من أرض الزراعة سميت جيرية
أو طباشيرية

(كبريتات الجير أي حجر الجص)

هنالك ملح جيري آخر ينبغي معرفته وهو كبريتات الجير المسمى بحجر الجص (يعني حجر
الجبس) وهذا الملح ~~كثير~~ الانتشار في الكون تتكون منه طبقات مختلفة الغن
في أراضي الرسوب العليا أي في الأراضي الثانية والثالثة

ويتميز هذا الملح عن كربونات الجير بأنه لا يذوب في الماء ولا يذوب في الحوامض وبأنه يتحطم
بالانفاس بسهولة وهو أبيض لا طعم له ولا يخال بالحرارة الشديدة ويذوب قليلاً

في الماء

وهو يحتوي طبيعة على عشرين جزءاً في المائة من ماء التركيب فإذا سحق وخطط بالماء لا تتكون منه مادة تتجمد فيما بعد ويسمى في هذه الحالة بحجر الجص النقي وإذا سخن في فرن فقد ما تركيبه واستحال إلى جص محرق إذا سحق ومنج بقدر حجمه من الماء انتشرت منه حرارة واستحال بعد زمن يسير إلى كتلة جامدة تصبح صلبة جداً ذات مقاومة

واعلم أن الجص المحرق يكتسب الماء الذي تطاير منه بالتسكيب إذا عرض للهواء زمناً فلا يتجمد إذا خلط بالماء فيقال إن الهواء أثرفه حيثئذ وكبريتات الجير وإن كان قليل القبول للذوبان في الماء يوجد دائماً في أغلب المياه التي تجري على وجه الأرض قيام البنايع وخصوصاً مياه الآبار المسوية للأراضي الجيرية المشهورة به وهذه المياه لا تنضج البقول ولا تذيب الصابون وتترك قشرة ثخينة على جدران الأواني التي تصعد فيها وهي ترسب رسوباً وافراً بالكالات النوشادر وبازونات الباريات

ومياه الآبار المشهورة بكبريتات الجير لا تصلح لسقي النباتات التي تعيش بمناطق يلا فقد ثبت بالتجارب أنها إذا سقيت بها تنمو وتضعف وتنتهي بأن تموت وأما النباتات السنوية فيسبب أن حياتها قصيرة وإنها تأخذ أغلب غذائها بأوراقها من الهواء لا ضرر في سقيها بهذه المياه فإن أغلب مياه السواقي يحتوي على كثير من كبريتات الجير وبساتين الخضراوات لا تسقى إلا بها ومع ذلك لا يحصل لها أدنى ضرر نعم الكثير من السماد والديبال المشهورة بهما هذه الأراضي يصلحان رداً لهذه المياه وهناك طريقة تقسم له قليلة المصروف لصيرورة المياه المحتوية على كبريتات الجير نافعة لجميع احتياجات المنازل والبساتين وهي أن يضاف إليها قبل استعمالها من يسير مقدار كاف من كربونات الصودا ويمكن ٣ جرامات لكل لتر من الماء في تفاعل هذا الملح مع كبريتات الجير الذائب في الماء يتكون كربونات الجير فيرسب ويبقى كبريتات الصودا ذائبة في الماء وبعد إضافة كربونات الصودا إلى الماء يترك للهدوء ومق راق ومفصلي واستعمل

ولا تحتوي جميع الأراضي على كبريتات الجير والأراضي التي تحتوي عليه يكون مقدارها فيها أقل من مقدار كربونات الجير وبعض الأراضي يحتوي على كثير منه فيكون عقيمًا واستعمال كثير من السماد الحديث تكون هذه الأراضي الجصية صالحة لزراعة أشجار الفواكه وذوات الحجم كشجر الخوخ والشمس

والغالب أن يتصل هذا الملح في باطن الأرض فيستحيل إلى كبريتور الكالسيوم
مق كان ممنوعاً من تأثير الهواء ومختلطاً بطرية ومواد عضوية واقرة وفي هذه الحالة
يصير كثير الأضرار بالانبات لأن جميع الكبريتورات القلوية تثبت البلذورات التي
تلاصقها وهذا الكبريتور مق لأمس الهواء فيما بعد تكون منه الأيدروجين المتكبر
ذو الرائحة النتنة الذي يتصاعد من المواد السقلية والمياه الراكة فإذا ذريت هذه
المياه في الهواء تذبذبة قوية زالت رائحتها فيتكون كبريتات البلير من تكسجين كبريتور
الكالسيوم وهذه النتيجة المزدوجة مهمة ينبغي معرفتها لأنها تحصل على الدوام أمام
أعيننا

(فوسفات البلير)

هذا الملح أقل انتشاراً من كربونات البلير في الأرض والغالب أن يكون مصحوباً بفوسفات
كل من المغنيسيا والحديد والالومين وهو لا يوجد كتلة كبيرة تتكون عنها هضور
الآفي بعض بلاد أسبانيا ويسمى في اصطلاح علم المعادن فوسفوريت
ويكون هذا الملح كثير الانتشار على شكل كليات أو حبوب فيكون أماً متوزعاً وأماً
على شكل رسوبات منتظمة في أغلب طبقات الأرض الطباشيرية وأماً كن هذا الملح
كثيرة في البلاد الشمالية من فرنسا فيستخرج منها ويستعمل سماداً معدنياً
وبالجملة يمكن أن يقال أن هذا الملح يوجد على شكل جزئيات لا تتميز بالنظر في جميع
أراضي الرسوب المحتوية على بقايا حيوانات خلقت قبل الطوفان بل يوجد أيضاً
في الصخور المتبلورة النارية

وحينئذ لا غرابة في وجود مقدار واضح من هذا الملح على الدوام في أغلب أراضي
الزراعة خصوصاً وأنه يختلط بالأرض من البقايا العضوية التي تستعمل سماداً
وهو أحد المركبات الأصلية للأعضاء الرخوة والأصلية من الحيوانات وخصوصاً العظام
فإنها تحتوي على ثلاثة أخماسها من هذا الملح ويدخل أيضاً في تركيب السوائل التي
تدور في البنية كالدم واللين والبول وغير ذلك وبرازات الإنسان والحيوانات تحتوي
على مقدار عظيم منه وهو يوجد في أغلب النباتات ومنها ما يحتوي على كثير منه كنباتات
القصبية النجيلية وخصوصاً حبوبها

وجميع أراضي الزراعة الجيدة تحتوي على فوسفات البلير ومقداره يكون مختلفاً
فيها

وفوسفات البلير الذي غباراً يبيض لاطم له ولا رائحة لا يذوب في الماء وإنما يذوب كثيراً
في السوائل الحمضية ثم يرسب منها بالوشادر على شكل ندف بيضاء هلامية ويذوب

في الماء المشحون بحمض الكربونيك أو يعلج الطعام أو يعلج نوشادري ومن المعلوم أن ماء المطر مشحون بحمض الكربونيك والغالب أن يحتوي على النوشادر وأنه يحتلط بملح الطعام حتى يتر في طبقات الأرض وأنه يكتسب أملاحاً نوشادرية من بعض المواد الأزوتية التي تعلق بالأرض وبما ذكرنا يعلم أن هذا الملح الذي لا يذوب في الماء من نفسه يذوب فيه بواسطة المركبات التي ذكرناها فيمتص ويدخل في باطن النباتات ولا يوجد من هذا الملح في الأرض إلا مقدار قليل أي أن كل ألف جزء منها يحتوي على جزء واحد منه وهذا المقدار يكفي للنباتات المختلفة التي تزرع فيها

(العنصر الرابع المغنيسيا)

هي أساس الملح الانجليزى وهي أكسيد المغنسيوم وهذا الأكسيد لا يوجد في الكون إلا مقيداً خصوصاً مع حمض الساليسيك وحمض الكربونيك وحمض السكرينيك وحمض الأزوتيك وحمض الكلوريدريك (يعنى حمض ملح الطعام) وحمض الفوسفوريك

فكربونات المغنيسيا يصاحب كربونات الجير غالباً وإذا تسلطن مقداره على مقدار كربونات الجير اكتسبت منه الأرض أوصافاً مخصوصة شبيهة بقربانيا ان شاء الله تعالى وكبريتات المغنيسيا وأزوتات المغنيسيا وكأورورا المغنسيوم توجد أثيرة في مياه البحر والينابيع

وفوسفات المغنيسيا يصاحب فوسفات الجير على الدوام في أراضي الزراعة وفي جميع المياه المعدنية وهو يأتي للأرض كفوسفات الجير من بول الإنسان وغطائه ومن دوث الحيوانات فأنها تحتوي على مقدار عظيم منه وهو يوجد أيضاً في النباتات لكنه كثير في نباتات الفصيلة النجيلية وخصوصاً في حبوبها فهو ضرورى لها حتى أنها لا تنمو ولا تنضج إذا كانت خالية منه

وفوسفات المغنيسيا لا يذوب في الماء من نفسه مع أنه يصير قابلاً للذوبان فيه بالمؤثرات التي تذيب فوسفات الجير

وأما المغنيسيا النقية فهي غبار أبيض ناعم الملمس خفيف جداً لا طعم له ولا رائحة قليل الذوبان في الماء يخضر شراب البنفسج كالجير وجميع أملاح المغنيسيا ذات طعم مر شديد وهي ترسب من محاللاتها الملحية بفوسفات الصودا النوشادري غباراً أبيض باوريا

وكربونات المغنيسيا يشبه كربونات الجير شهاقياً فهو أبيض لا طعم له لا يذوب في الماء مثله لكنه خفيف جداً والحرارة الجلاء تفصل منه حمض الكربونيك فتبقى المغنيسيا

التي تتميز عن الجير الحبي بأنما اذا نذيت بالماء لا تسخن ولا يزداد حجمها ولا تنشق ولا تنهار
توابا وكربونات المغنيسيا يقور بالحوامض المضعفة ~~بشدة~~ كثير من الماء ويندوب في الماء
المشهور بمحمض الكربونيك ككربونات الجير

وعلى العموم لا يوجد من هذا الملح الا قليل جدا في أرض الزراعة وهو يوجد
في الاراضي الخصبة جدا فأرض وادي النيل الشهيرة بخصوبتها تحتوي عليه
ولا يوجد كربونات الجير وكربونات المغنيسيا بمقدارين متساويين في الارض الا نادرا
وهذا يشاهد خاصة في الاراضي المتسكونة من بقايا صخور دولوميتية (والدولوميت
جوهر معدني مزدوج القاعدة مركب من كربونات كل من الجير والمغنيسيا وهو
يكون طبقات أرضية وجبالا مختلفة الارتفاع يلاذات كثرة والغسا وإيطاليا) وهذه
الاراضي ليست جيدة للنبات كما سيأتي

(العنصر الخامس البوتاسا)

هي أوكسيد البوتاسيوم وأساس ملح البارود وهو يدخل في تركيب عدة صخور
وجواهر معدنية متحدة بالحوامض وخصوصا بمحمض السليسيك ويوجد منه مقدار
محسوس في جميع أنواع الطين وفي الحجارة الجيرية المتسكونة قديما أو حديثا على حالة
سليسات البوتاسا أو كبريتات البوتاسا أو كربونات البوتاسا مع قليل من كلورور
البوتاسيوم

وحينئذ لا عجب في وجود البوتاسا في أغلب اراضي الزراعة وخصوصا في الاراضي
الشهيرة بخصوبتها ومع ذلك فلا يبلغ مقدارها في الارض الا بعض أجزاء أल्पة وهناك
أراضي تحتوي طبيعة على كثير من اثونات البوتاسا المسمى بملح البارود كما في السهول
المتسعة من بلاد الصين والهند وبلاد العجم وبلاد العرب والديار المصرية وجزيرة
سبيلان وهذا الملح كثيرا ما يتكون منه تزهرة على سطح الارض فيكون على شكل ابر
بيضاء لذاعة الطعم والغالب أن يكون مصحوبا باثونات كل من الجير والمغنيسيا
والنوشادر

وتحتوي المياه التي على وجه الارض على كثير من املاح البوتاسا وتوجد هذه الاملاح
ايضا في أعضاء الحيوانات والنباتات فرماد النباتات يحتوي على كثير من املاح
البوتاسا وخصوصا على كربونات البوتاسا الذي يكتسب منه الرماد الطعم البولي الذي
يميزه وهذا الملح الكثير الذوبان في الماء هو الذي يتكون منه أغلب المحلول الذي يحصل
من ترك الرماد في الماء فاذا صعد هذا المحلول حتى جف ثم كلس المحصل في افران
تكونت البوتاسا المتجربة

(العنصر السادس السوداء)

هي اوكسيد الصوديوم وأساس ملح الطعام والقلوي وهو يدخل في تركيب عدة صخور وجواهر معدنية كأكسيد البوتاسيوم الذي يشبه كثيرا ويكون فيها متحد بالسيليس والالومين والجير والمغنيسيا والبوتاسا

والصودا تصاحب البوتاسا أيضا في أنواع الطين وفي الحجارة الجيرية وتتكون منها املاح خصوصاً الكبريتات والفوسفات والكلورورات التي توجد في المياه والنباتات والحيوانات و كربونات الصودا هو الملح الذي يتكون منه أغلب رماد النباتات التي تثبت في البحر او على شواطئه وهذا الملح هو المسمى بالصودا المتجربة ومنه يستحضر محلول الصودا الكاوية بعمالة محلوله بماء البحر

والبوتاسا والصودا يسمى كل منهما قلويا وهما يخالفان الاكاسيد المعدنية الاخرى كالالومين والجير والمغنيسيا بذوبانهم الكثير في الماء وبطعمهما الكاوي وبأنهما يخضران شراب البنفسج والالوان النباتية الزرقاء تخضيرا قويا

وكلورور الصوديوم المسمى بملح الطعام يوجد في اراضي الزراعة احيانا بالمكن مقداره يكون فيها قليلا جدا دائما ويكون كثيرا في الاراضي التي تجاور شواطئ البحر أو الملاحات ومتى زادت مقداره عن جزأين من مائة في الارض فإن النباتات الخيلية وخصوصاً ذوات الحبوب لا تثبت فيها فهذه الاراضي المحيطة لا تثبت فيها النباتات مخصوصة تسمى بنباتات الصودا كالنبات المسمى واريك ونحوه

(العنصر السابع والثامن أوكسيد الحديد والمغنيز)

هذان الاوكسيدان كثيرا الانتشار في الكون لكن الاوكسيد الاول يكون مقداره كثيرا والثاني قليلا في الصخور التي تحتوي عليهما

ويوجد الحديد على حالة سييسكوي أوكسيد الحديد في اراضي الزراعة اما مفردا واما متحدا بحمض الكربونيك أو بحمض الكبريتيك أو بحمض الفوسفوريك فسييسكوي أوكسيد الحديد اما أن يكون أنيدريا أي خاليا عن الماء فيكون أجرواما أن يكون ايدراتيا أي محتويا على الماء فيكون أصفرا واسمرو وهذا الاوكسيدان هما اللذان يلوئان أغلب الصخور والاحجار والمغرة وأنواع الطين

ويوجد كربونات الحديد في الصخور أيضا وفي المياه التي تجري على سطح الارض فيكون ذاتيا فيها وتعرف المياه الحديدية بسهولة بالقشرة الضاربة للصفرة التي تغطيها وبالراسب المغري الذي يتكون منها في قاع الاراضي التي ترفيها

وفوسفات الحديد كثيرا ما يصاحب فوسفات الجير خصوصا في الاراضي الطباشيرية

وقد وجد العلم تينار في أراضي الزراعة الجيدة
وقد يوجد الحديد أيضا على حالة كبريتات الحديد المسماة بالزاج الأخضر في أراضي
الزراعة وهذا نادرا والأراضي التي تحتوي على كثير منه تكون عقيمة بالكلية أما إذا
كان مقداره قليلا جدا فيها فإن وجوده يبين على تقوية النباتات لأنه يساعد على تكون
المادة الملونة الخضراء في الأجزاء الخشيشية وهذه الحالة مناسبة لامتناع بعض
الكربونيك من الهواء وتصله وتثبت الكربون في باطن النبات
ويكون الحديد في الطبقات الغائرة من أراضي الزراعة على حالة أول أكسيد الحديد
متعددا بحواض عضوية خصوصا بحوض الأوليك أي بحوض الترايبك وهو السبب
في اللون الداكن الذي يشاهد في طبقات الأرض التي يظهر بها المحراث على سطح
الأرض

« (تنبيه مستحسن في غلطتين) » ظالما اعتبروا أول أكسيد الحديد مضرًا بالنبات
وقد ظهر بطلان هذا الرأي الآن حتى عد الأكسيد المذموم في ضمن المؤثرات
الطبيعية النافعة لخصوبة الأرض فحق لأمس الهواء الرطب استحالة إلى سيسكوى
أو أكسيد الحديد الأيدراقي ولا تحصل هذه الاستحالة الا ويحصل جزئ من الماء في اتحاد
أيدروجينه بأزوت الهواء تولد النوشادر الذي هو الأصل الرئيس في تغذية النباتات
فيمتص هذا القوي الطيار متسكنا في مسام سيسكوى أو أكسيد الحديد المتكون فيصير
هذا الأكسيد كالطين مستودعا للنوشادر الذي يقع لتغذية النباتات وبعض ما قلناه
أنهم وجدوا مقادير مختلفة من النوشادر في جميع أكاسيد الحديد الطبيعية
ومن وجه آخر تحترق البقايا العضوية المدفونة في الأرض شيئا فشيئا فيستحيل بعضها
إلى جواهر قابلة للذوبان في الماء وبعضها إلى حمض الكربونيك وحمض الأزوتيك
ونسب بعض الكيماويين هذه النتيجة إلى أكسجين الهواء الذي يمتصه أول أكسيد
الحديد فيكون الأكسيد المذكور منها هذا التأثير وقال آخرون من الكيماويين أن
سيسكوى أو أكسيد الحديد هو الذي متى استحاله إلى أول أكسيد الحديد تحصل منه
الأكسجين الضروري لاستحالة المواد العضوية وعلى مقتضى هذا الرأي يخدم أول
أكسيد الحديد لاكتساب أكسجين الهواء فيؤثر هذا الغاز في المواد العضوية
فتتأكسجن على الدوام فتصير قابلة لأن تمتلئ بالنباتات

وحينئذ يتميز في أراضي الزراعة صنفان من أكسيد الحديد أحدهما أول أكسيد
الحديد وهو يعين على تكون النوشادر ويثبت أكسجين الهواء والماء وثانيهما
سيسكوى أو أكسيد الحديد وهو يؤثر محرقا فيعطى المواد العضوية مقدارا من

الأكسجين مع كونه يكثف النوشادر ويضبطه في الأرض فبذلك تزداد خصوصيتها
ازدياداً عظيماً

ويضاف إلى ما قلناه أن سيكوي أو أكسيد الحديد وطيفة أخرى وهي أنه يحفظ
حوض الفوسفورين فينبته ويجمعه على حالة فوسفات الحديد الذي لا يذوب في الماء
حتى تأخذه البوتاسا والمؤثرات الممثلة الأخرى فتكتسبه النباتات على حالة فوسفات
قابل للذوبان في الماء كلاً احتاجت إليه

وأوكسيد المتجنيز ضارب للسمرة لا يذوب في الماء كسيكوي أو أكسيد الحديد وهو
يوجد في أراضي الزراعة على حالة سيكوي أو أكسيد أو كربونات أو سليكات المتجنيز
لكن مقداره يكون فيها قليلاً جداً

فهذه هي المركبات الكيميائية الرئيسة التي تتكون منها باقياها أو باختلاطها
الجواهر المعدنية الترابية الداخلة في تركيب الصخور ولنشرع الآن في ذكر كيفية
تكون أراضي الزراعة فنقول والله ولي التوفيق

(الكلام على كيفية تكون أراضي الزراعة)

قد تكونت أراضي الزراعة كما قلنا من تحلل الصخور التي على وجه الأرض وسبب
ذلك التأثير المستمر لكل من الهواء والماء فلما أثرا في عناصر الصخور تأثيراً كيمياوياً
أو ميكانيكياً حللها شيئاً فشيئاً وبددناها ثم أحالها إلى جزئيات مختلفة الدقة جذبتها
تيارات المياه من أعلى الجبال أو من مهايطها ثم نقلتها إلى السهول فتكونت فيها
رسوبات سمكية مكونة من رمل وزلط ومواد ترابية

واعلم أن التأثير الكيميائي والميكانيكي التي أحدثت تبدد الصخور السطحية
وتحللها دأمة مستمرة وبعض الزمن تحصل منها نتائج كالتي تحصل من قوة شديدة
برهية فالصخور الجبوية المنحجرة ذات الصلابة الشديدة وجحر السماق والبارزات
الذي هو سليكات متضاعف التركيب من المتحولات البركانية العتيقة وأنواع الرخام
والاجار الجيرية تتأثر بهذه المؤثرات الجوية على الدوام فتتآكل وتستحيل إلى
غبار

فالنتيجة الميكانيكية تحصل بواسطة الماء عند تغير حالته بتجمده أو استحالته بخاراً
أو تأثره بمحركات مستمرة

وأما التأثير الكيميائي فهي أشد وأقوى من التأثير الميكانيكي وتحصل من
تأثير الأكسجين والهواء وحض الكربونيك

فالأكسجين يؤثر في الحديد والمتجنيز وثاني كبريتور الحديد المغناطيسي المسمى بيريت

الحديد المتوزعة في الصخور المختلفة فيجلبها الى اوكسيد الحديد واوكسيد المنجنيز وكبريتات الحديد فيتكون من ذلك غباراً رملج تجذبه المياه معها بسهولة امامة علقها فيها واماداً ثباتاً

وجمض الكرونيك يذيه الماء بسهولة والماء المشحون به هذا الغاز يذيب جواهر معدنية لا تذوب في الماء من نفسها وخصوصاً الكرونيات والفوسفات الترابية والمعدنية ويؤثر هذا الحمض أيضاً في جميع أنواع السليسات بدون استثناء فيقوم مقام حمض السليسيك فتتكون منه بالتحاده مع اقواعد كرونيات حمضية قلووية وترايبه قابلية للذوبان في الماء والسليس المنفصل بهذه الكيفية كثير الذوبان في الماء المحتوي على الكرونيات القلووية ويذوب قليلاً في الماء القراح وفي الماء المشحون بجمض الكرونيك وكل من الجير والمغنيسيا واوكسيد الحديد واوكسيد المنجنيز يذوب أيضاً في الماء المشحون بجمض الكرونيك ذوباناً تاماً ولذا ترى ان جميع الصخور السليسية التي هي أعظم الصخور صلاحية يفتنى أمرها الى ان تتأثر فتترك أصولها للماء المشحون بجمض الكرونيك

نعم يلزم ان تمضي سنون لتبدد هذه الصخور الصلبة ولا بد من حصول ذلك وبعض الزمن تتكون على سطح هذه الصخور طبقة مختلفة الثخن من غبار رملج تنفذ فيها جذور النباتات ما لم تنقل الامطار القوية هذه البقايا الى محال بعيدة فتتكون منها رسوبات جيدة للنبات

وتختلف طبيعة هذه الرسوبات باختلاف الطبقات الارضية التي اعانت على تكونها فبقايا الجبال الجبوية تتكون منها رسوبات من كبة من سليس والومين وجير ومغنيسيا وبوتاسا واوكسيد الحديد والجبال الكوارسية لم يتكون منها الا رمل سليسي وأنواع الشيست الطفلية تتكون منها رواسب تكاد تكون من كبة كلها من الطين والا كأم الغباشيرية والجبال الجيرية تتكون منها رسوبات جيرية واعلم ان بقايا الجبال التي جذبتها المياه لا تكون محتوية دائماً على مقدار واحد من الجواهر الاصلية للصخور التي تبسدت وتاكلت بالمؤثرات الطبيعية وهذا ناتج عن كون هذه الجواهر المختلفة ليست ذات كثافة واحدة ولا ميل واحد للسماة فمن المعالوم انها متى وصلت الى درجة واحدة من الدقة وسب بعضها في الماء بسرعة وانتقل بعضها الى بعيد بتيار المياه وهذا السب يتسلطن السليس واوكسيد الحديد في الرسوبات التي تتكون اولاً مع ان الطين والجير واوكسيد المنجنيز تشاهد في الرسوبات المتباعدة عن منشأها والاملاح القلووية لكل من البوتاسا والصودا

تجذبها الامطار أيضا لقبولها الذوبان في الماء فهذه الكيفية تصير بقايا الصخور
القاعدة سيئة أقل استواء على الاملاح القلوية بالنسبة للصخور المتكونة هي منها ولذا
لا يكون التركيب الكيماوي لارض الزراعة مشابها لتركيب الصخور المرتفعة
هي عليها ولا لتركيب الصخور المتولدة هي منها

وقد أعان النباتات على تكون اراض زراعية واهـذا شاهد على سطح الارض بعض
صخور كانت عقيمة ثم تغطت بنباتات شيئا فشيئا فآل امرها بسبب ذلك الى ان صارت
مخصبة

ويتكون على وجه الارض المندى بالمطر والتلج والندى والاضباب متولدات فطرية
مختانة لا تعيش زمنا طويلا ولا تحتاج من الارض الا الى نقطة ارتكاز لكمات تترك
بقاياها أي طبقة خفيفة من مواد ازوتية مخصصة للارض فبعد زمن يسير تتولد في هذه
الطبقة نباتات أكثر تضاعفا من التي ذكرناها كأنواع الحزاز التي تدخل جذورها
الدقيقة في أضيق الشقوق فتبدد الصخور بالضغط المستمر الذي يقع من تلك الجذور
وهذا تأثير مبدد تعين على حصوله الرطوبة التي تنشأ من هذه النباتات الصغيرة ومن
المؤثرات الجوية

وهذه النباتات الاولى تسبق تكون نباتات الفصيلة الجبلية والفصيلة السعدية
ذات الجذور الشعرية التي تكتسب من الارض قليلا من الغذاء لكن قوة تبديد
أعظم من قوة النباتات التي تولدت قبلها فيسكون من بقاياها الكثير رسوبات مخصصة
على الدوام تحتها نباتات الفصيلة المركبة والفصيلة البقولية التي تحسن الارض
وتقويها حتى ان بزور الاشجار اذا أنت بها الرياح ذات يوم نبتت فيها فتغطي بغابات
فتتكون ارض الزراعة حينئذ وفيما بعد تنأى زراعة جميع النباتات فيها ومن
الواضح انه ينبغي مضي زمن طويل جدا لتعاقب هذه النباتات

فهذه هي الكيفية التي بها تكونت ارض الزراعة في كثير من البلاد واذ ارأينا الصخور
لا تزال عقيمة الى الآن فاما ان وضعها منع من تولد النباتات فيها واما ان الامطار
جذبت منها ما تحصل تحليل كل من الصخور والنباتات على التعاقب الى الاماكن
المخفضة ولذا ترى ارض الودية أكثر غورا وذات نخن وتر كيب مختلفين واما ارض
الاسطحة الجبلية فهي قليلة الغور لكونها متشابهة من حيثية نخنها وتر كيبها
الكيماوي

وقد حصل من الانسان اعانة على تكون ارض الزراعة بتنقيتها من قطع الاشجار
وبالحراثة وخطها بقايا النباتات وبرازات الحيوانات فبسبب هذه الاعمال نوع

صفاتها الأصلية وأحسنها وأدخل في تركيبها أصولاً جديدة أي جواهر ملحية ومواد عضوية صيرتها صالحة لجميع أنواع المزروعات

ويحس الطبقة السطحية التي تنمو فيها النباتات يختلف كثيراً في الاراضي الرديئة يكون أقل من ١٠ سنتيمترات وفي الاراضي الجيدة يكون إلى أكثر من متر والارض التي لا يتجاوز ثخنها من ١٠ إلى ١٥ سنتيمترات تسمى بالارض السطحية والتي يبلغ ثخنها من ١٦ إلى ١٨ سنتيمترات تسمى بالمتوسطة والتي ثخنها من ٢٤ إلى ٢٧ سنتيمترات تسمى بالفائرة والارض التي تحت أرض الزراعة تسمى بالارض السفلى وهي الصخرة التي اتصال سطحها شيئاً فشيئاً إلى أرض زراعية بالاسباب التي ذكرناها وقال بعضهم ان الارض السفلى هي الطبقة التي تركيبها يخالف تركيب أرض الزراعة الموضوعه فوقها وهي تركيز عادة على طبقة طينية تمنع نفوذ الماء منها واحباتها تركيز أرض الزراعة على الطبقة الطينية التي ذكرناها مباشرة وحيث تكون الارض السفلى مفقودة وسنكلم على تأثير الارض السفلى في أرض الزراعة عند ذكر زراعة الارض ونعرف الاسوال التي فيها يناسب مزجها بأرض الزراعة لازدياد عمقها

(الكلام على التركيب الكيماوي لأراضي الزراعة) لا تظن من كون الاراضي الصالحة للزراعة تكونت من بقايا الصخور السطحية ان معرفة تركيب الصخور التي تكونت هي منها كافية في معرفة تركيبها الكيماوي لان هناك اسباباً كثيرة اعانت على اختلاط هذه الاراضي بعضها ببعض كالزمن والنباتات والانسان فانهم اوتعت هذه الاراضي تنوعاً عظيماً

ويختلف تركيب أراضي الزراعة اختلافاً عظيماً لكن هذا الاختلاف ليس منشؤه طبيعة العناصر الداخلة في تركيبها وانما منشؤه اختلاف مقادير هذه العناصر فان أغلبها يحتوى على ثلاثة أصول رئيسة تسمى بالعناصر المعدنية وهي السليس والطين وكربونات الجير وتحتوى أيضاً على قليل من مركبات كيماوية أخرى أعني كربونات المغنيسيا واوكسيد كل من الحديد والمنجنيز وفلويات وسليسات وفوسفات وكبريتات كل من البوتاسا والجير والمغنيسيا وكلورور كل من البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم ونوشادروا ملاح نوشادرية ومواد عضوية على حالة دبال

ويوجد فيها أيضاً بقايا نباتات وحجوانات لم يتم تحليلها وقد أسلفنا ذكر هذه الجواهر المعدنية التي تدخل في تركيب أرض الزراعة ولتشرع الآن في ذكر الدبال والاحوال المختلفة التي يوجد عليها الآزوت في اراضي الزراعة وهي النوشادرو وحض الآزوتيك فان معرفة ذلك من أهم الامور للزراعة فنقول

(الكلام على الدبال)

هو مادة تشأ من تحلل النباتات أو من تحلل المادة الخشبية ببطء فان الاوراق المتساقطة من الاشجار كل سنة أو المنفصلة من النباتات الخشبية والقشور التي تنفصل منها واعضاء الزهر التي تجف وتسقط والجذور والسوق التي تموت تحلل كلها شيئاً فشيئاً بتأثير الهواء والماء والحرارة فيما فتسحقيل الى مادة سوداء دسمة الملمس تفقد الماء الذي امتصته بجفافها فتحترق حينئذ فتتشر منهاراً تحت قرينة وهذه المادة هي الدبال وينشأ الدبال أيضاً من تحلل المادة الخشبية البطي بسبب انه بعلامسة الهواء والرطوبة وخصوصاً مع وجود الجير والاملاح القلوية يحترق جزئاً من ايد ورجين المادة الخشبية باوكسيجين الهواء فيتكون حمض الكاربونيك من العناصر الباقية منها في هذا التأثير المزدوج ياخذ مقدار الايد ورجين والاكسيجين في التناقص شيئاً فشيئاً فيزداد مقدار الكاربون فتسحقيل المادة الخشبية حينئذ الى دبال فحمي لا يذوب في الماء واذا عرض هذا الدبال القحفي للهواء تصاعد منه مقدار آخر من حمض الكاربونيك وصار أقل احتواء على الكاربون واهككتسب خاصية الذوبان في المياه القلوية وهذا هو الدبال الحقيقي الذي هو مخلوط مكون من مواد عضوية سوداء مختلفة من جلته حمض الدباليك

واذا عومل دبال البساتين الجيد بمقدار من محلول البوتاساتلون هذا المحلول بالسمرة تالوناقوياوا كتسب قواماً مخيخاً واذا مخض تكونت فيه رغوة فاذا رشح هذا السائل وصب فيه مقدار فيه بعض زيادة من حمض مخفف بالماء عربت منه ندف وافررة سمراء ضاربة للحمرة هي حمض الدباليك الذي يذوب منه الكثير في قليل من المحلول القلوي والدبال الذي فصلت اصوله القابلة للذوبان بمعاملته بالمحلول القلوي اذا عرض للهواء تحصل منه دبال قابل للذوبان في الماء بعد قليل من الزمن ودبال البساتين مخلوط مكون من مادة خشبية آخذة في التحلل ومن دبال فحمي لا يذوب في الماء ودبال يذوب في الماء جزئاً منه منفرداً وأغلبه متحد بالجير وفي هذه الحالة يترك الدبال شيئاً يسيراً جدا الماء لان دبالا لا يجير قليل الذوبان في الماء ويصير أقل قبولا للذوبان فيه متى جفف فلاجل ذوبانه وسهولة امتصاصه ينبغي ان يستعمل مقدار عظيم من الماء والنوشادر المنفرد لا يذيب الدبال لكن الدبال يستحقيل بسهولة بحسبة الى مركب قابل للذوبان في الماء بواسطة كربونات النوشادر وحينئذ علمت كيفية الاتفاع بدبالا لا الجير الذي في الدبال وانه يكاد أن لا يذوب في الماء ويذوب في الماء المشحون بكربونات النوشادر ويتكون هذا الملح بلا انقطاع بالتهفن

وباقى للأرض على الدوام من مياه المطر وله في الدبال ثلاث وظائف
الاولى انه يحيل الدبال المنفرد الذي في الدبال الى ملح قابل للذوبان في الماء والثانية
انه يذيب الدبال المتصلد بالجير بسهولة والثالثة انه بسبب قلوية ^{هـ} يسهل امتصاص
او كسجين الهواء فيحصل المادة الخشبية والدبال الفخمي الى دبال تام وكل مائة جبر من
الدبال التام مركبة من

كربون	٥٥ ر ٣	جزأ
ايدروجين	٤ ر ٨	
او كسجين	٣٧ ر ٤	
افوت	٢ ر ٥	
	<hr/>	
	١٠٠ ر ٠	

واستحالة المواد النباتية الى دبال تحصل بيط ^{هـ} تتسرع بدرجة الحرارة الجووية المرتفعة
وملازمة الهواء والرطوبة وتطغى عند فقد الرطوبة وملازمة جو من جحر
الكربونيك فان هذا الجحر متى أحاط بجزيئات المادة الخشبية منعها من ان تلامس
الاو كسجين وكذا المواد التي تمنع العفونة والحوامض توقف تعفن المادة الخشبية
واما القلويات الحقيقية والقلويات الترابية فانها تسهلها في الأرض الطينية المتدبجة
تبقى الرطوبة زمنا طويلا وهي من الشروط اللازمة لتعفن ما فيها من المواد الخشبية
لكن ملازمة الهواء تكاد تكون مفقودة فبما لاندماجها ولذا لا تحصل استحالة هذه
المواد فيها الى دبال الا بعد مضي زمن طويل واما الأرض الرملية الرطبة والأرض
الجيرية الرملية وهي الاحسن فيحصل فيها التعفن بسرعة لوصول الهواء الى باطنهما
بسهولة وملازمة المواد النباتية للجير

وبما تقرر تعلم ان الدبال يشغل اولا على بقايا عضوية لم يحصل فيها أدنى تحلل وثانيا على
بقايا آخذة في التحلل وهي على حالة دبال فخمي وثالثا على أجراء متحللة وصلت الى حالة
دبال تام

ويتنوع الدبال بحسب طبيعة النباتات التي استعملت لتجهيزه فالبقايا الاتية من
النباتات المحتوية على ~~كثير~~ كثير من التسنين يتحصل منها دبال حضي لا يوافق جميع
أنواع المزروعات ويحتاج الى اضافة المارن أو الجير اليه في أغلب الاحيان ليصير نافع
لتخصيب الأرض والدبال غير الحضي ما كان ناتجا عن تحلل النباتات التي لا تحتوي على
التسنين وهو ينفع في جميع أنواع المزروعات والترب نوع آخر من الدبال متكون من
تعفن نباتات خشبية بحلات في الماء

ومن المحقق انه لا يوجد في الاراضي الا بحسب سبب جدامس الدبال الذي يذوب في الماء مباشرة لـكن بالتخمر البطيء الذي يحصل في المادة العضوية للدبال بتأثير الهواء والماء يستحيل الجزء الذي لا يذوب منه الى مواد مغذية تذوب في الماء فتقوم مقام الاجزاء التي امتصتها النباتات

فقد ثبت بالتجارب ان الدبال الذي أخذت جميع اصوله القابلة للذوبان بمعاملة به بالماء اذ اترك في الهواء زمنا ثم عومل بالماء فحصل منه سائل متلون بل أكثر تلوينا من السائل الاول بسبب التخمر الذي حصل في الدبال بعلامسة الهواء فاحال مقدار ارامن المواد التي لا تذوب في الماء الى مواد قابلة للذوبان فيه

وفي الهواء الرطب يمتص الدبال الاوكسيجين ويتصاعد منه حمض الكربونيك وتكون مواد ازوتية قابلة للذوبان في الماء كالنوشادر وحمض الازوتيك وهذا التأثير دائم لا ينقطع أصلا فيكون الدبال يذوب عاظميا لحمض الكربونيك وغذاء قابلا للذوبان في الماء تتمه النباتات

ولا يختص تأثير الدبال في النباتات بأصوله العضوية فقط بل يؤثر فيها أيضا بالمواد غير العضوية التي تمتصها النباتات بسهولة متى تحللت المواد العضوية

ويتكون الدبال على سطح الارض على الدوام فيختلط بالمواد القارية التي تتكون منها الارض وهو السبب الرئيس في خصوبتها بل ان كل من اراع يعلم ان الارض كلما حوت على بقايا عضوية بالية كثيرة كانت خصبة وان النباتات تنمو اذا لم يجدد دبالها النباتي في الارض فبواسطة انواع السماد تكتسب الارض الاصول المخصصة التي أخذتها منها النباتات المتعاقبة

واعلم ان الجزء العضوي من الدبال يتحلل ويزول شيئا فشيئا بعلامسة الرطوبة والهواء فان الاوكسيجين يحمله الى حمض الكربونيك فيزول الدبال بمضي الزمن ولا يبقى منه الا المواد الثابتة اللحية التي كانت فيه

(الكلام على ازوت اراضي الزراعة)

اعلم ان هنالك قاعدة أخرى مهمة في فن الزراعة طالما مضت عليها احقاب ولم تعتبرها ارباب الالباب وقد نبه الا ان اهميتها الخذاق لما ينبغي عليها من الاخصاب وهذه القاعدة هي الازوت فقد ثبت بالتجارب انه احد العناصر الضرورية لنمو النباتات وان الاراضي المخصصة للبسطة هي التي تحتوي على كثير من هذا العنصر متكاثفا في حجم قليل وثبت أيضا ان الاحتياج الى السمدة أي الجواهر الازوتية التي نستعملها أي أرض زراعية يكون متناسبا مع مقدار الازوت الذي اكتسبته

المزروعات من الارض وبناء على ذلك تكون خصوبة الارض على قدر ما تحتوى عليه من الازوت كثره وقلة بحسب الطبيعة

فان قسمل على أى شكل يوجد الازوت فى الارض قلنا انه يوجد فيها على ثلاثة أسوال

الاولى ان يكون داخل فى تركيب المواد العضوية الحيوانية التى فى السماد فكون فيها على حالة اتحاد يمنع نفوذه فى النباتات بالامتصاص مباشرة فلا يساعد على تغذية النباتات الا متى زال هذا الاتحاد وتكونت مركبات نوشارية قابلة للذوبان فى الماء تتحلل بالنباتات بسهولة

والثانية ان يكون نوشارا أو كربونات نوشار فاشتا عن تحلل المواد الازوتية أو آتيا من مياه المطر التى تحتوى دائما على كربونات النوشادر ذاتيا فيها
والثالثة ان يكون على حالة ازوتات كل من الجير والمغنيسيا والپوتاسا والنوشادر فهذه الاملاح تتكون على الدوام بتفاعلات كيمياوية ناشئة من الكهربية الجوية

وينبغى لنا ان ثبت وجود ازوت متحد فى اراضى الزراعة وان كميته تختلف بحسب اختلاف الاعوار فنقول وبالله التوفيق

اعلم وفقى الله واياك ان البذور الرأسية للنباتات المعدة لعلف المواشى متى وصلت الى غور عظيم من الارض وجدت فيه مقدارا من الاصول اللازمة لتغذيتها كالبرسيم المعتاد فانه يجد فى الارض مقدارا عظيما من الازوت الضرورى لعمه يبلغ مقداره ٢٦٤ كيلو جرام فى الايكار الواحد من الارض وذلك بدون ان يضر بخصوبة الطبقات السطحية

وكذا البرسيم الجازى يمتص من الايكار الواحد من الارض ٨٠٠ كيلو جرام من الازوت المتحد وذلك بدون ان يمتص الاصول المغذية من الطبقة السطحية وأيضا جذور هذا النبات التى يقف عمودها الطبيعى متى انقطعت عنها التغذية تجد احد الاصول الضرورية للنبات وهو الازوت فى غور مترين

ومن المعلوم ان أنواع السماد التى تخلط باراضى الزراعة لا تتخرج الا بالطبقة العليا منها الى غور لا يتجاوز غالبا ٢٠ أو ٢٥ سنتيمتر فينتج من ذلك ان المقدار العظيم من الازوت الذى وجد فى غور من الارض أكثر من الذى ذكرناه لم يدخله الانسان فيه مباشرة وان المواد الداخلة فى تركيب الارض الاصلية قبل كل زراعة بل قبل تبددها كانت محتوية على مقدار من الازوت متحدا بها وهو موجود بها الآن

(الكلام على نوشار اراضى الزراعة)

فيبقى أن نذكر ما يتعلق بنوشادر أراضى الزراعة لأن ما فيه من الأزوت يمثل
بالنباتات فيكون له دخل عظيم في خصوبة الأراضى فنقول
ينقسم نوشادر أرض الزراعة إلى ثلاثة أقسام
أحدها مضبوط ومتخرب بالخواهر الماصة التى فى الأرض وهى أنواع الطين وأوكسيد
الحديد

وثانيها يستعمل مباشرة لنمو النباتات خصوصاً على حالة دبالات النوشادر
وثالثها يتصاعد ويتشرب فى الهواء الجوى ومتى صارت الأرض مزينة بنباتات كثيرة
يلزم أن يكون تصاعد هذا الغاز بطيئاً فيزداد بذلك مقدار النوشادر الذى ينفع لتغذية
النباتات

واعلم أن مقدار النوشادر المنتشر فى الهواء قليل جداً بالنسبة لما يوجد منه فى الأرض
ولنوضح ما ذكرناه تفصيلاً فنقول

يتولد النوشادر فى كل وقت حولنا ويتصاعد فى الهواء الجوى إما منفرداً وإما متحداً
بمجموع السكر بوتيك أو بمجموع الكبريت أيديريك فهو أحد منتجات تنفس الإنسان
والحيوانات وتحلل المواد العضوية وخصوصاً المواد الحيوانية التى يدخل فى تركيبها
الأزوت ولذا يوجد فى الهواء الذى يخرج من الرتين بحركة الزفير ويتصاعد على
الدوام من المراحيز ومن الأما كن الممتلئة بالقاذورات وآكام روث الحيوانات
والمقابر ويتولد أيضاً من تحلل الماء أثناء تأكسد الحديد واستحالة ثانى كبريتورا الحديد
إلى كبريتات الحديد علامة الهواء الرطب وتكليس المواد العضوية واحتراق الفحم
الحجرى وفى البلاد البركانية يشاهد تصاعد كربونات النوشادر أحياناً

وحينئذ لا عجب فى وجود النوشادر على الدوام فى الهواء الجوى ولا فى احتواء مياه
المطر والتج والندى والضباب على قليل منه كما حقق ذلك المعلمان ليبيج وبوسنجوات
وغيرهما من الكيماويين والعادة أن يكون هذا الغاز فى الهواء على حالة كربونات
النوشادر ويكون على حالة أزوتات النوشادر فى زمن الرياح العاصفة فإن الجو يكون
مشحوناً بالكهربائية حينئذ فيتولد من تأثيرها أزوتات النوشادر يتفاعل عناصر
الهواء بعضها فى بعض

واعلم أن الهواء الجوى وإن كان محتويًا على قليل جداً من النوشادر فإن هذا الغاز
يكفى لاكتساب الناس والحيوانات العديدة التى تعيش على وجه الأرض ما يلزم لها من
الأزوت

وقد عين المعلم بارال مقدار النوشادر فى مياه المطر التى سقطت بباريز فى جميع أشهر

السنة فكان ٦١ ر ٣ جرامات في كل متر مكعب من ماء المطر فينتج من ذلك ان سطح
الايكار الواحد من الارض استقبل ٦٧٠ ر ٧ كيلوجرام من النوشادر
وقد ابريت بحاليل في بلاد مختلفة من فرانسا فكانت تيجتها وجود النوشادر
في مياه المطر على الدوام لكن كان مقداره تارة أكثر وتارة أقل من المقدار الذي تحصل
عليه المعلم بارال ولا عجب في ذلك فان أسباب تكون هذا الغاز تختلف باختلاف
الاماكن والاوقات

ويحتوي الندى على مقدار من النوشادر أكثر مما في مياه المطر
وقد وجد المعلم بوسنجولت في الماء الناشئ من تكاثف ضباب كثيف جدا مكث يومين
ونصفه مقداراً عظيماً من النوشادر بلغ ٣٠ ميليغرام في كل لتر فيكون المتر المكعب
منه محتوي على ٣٠ جرام من النوشادر

ومياه الينابيع والنهيرات والانهار تحتوي على النوشادر ايضاً ومقداره من ٠٩ ر
الى ٧٢ ر من ميليغرام في كل لتر

فنتج مما ذكرناه ان المطر والتج والندى والضباب تعيد الى الارض أغلب النوشادر
المتشرب في طبقات الهواء الجوي وحينئذ لا عجب في وجود النوشادر في جميع
الاراضي

واعلم ان الازوت يكون في اراضي الزراعة على أربع حالات

الاولى ان يكون على حالة مواد عضوية تتحلل بعسر

والثانية ان يكون على حالة مواد عضوية تتحلل بسهولة

والثالثة ان يكون على حالة نوشادر منفرد

والرابعة ان يكون على حالة حمض الازوتيك او على حالة ازونات قلوية

وهذه الاحوال متميزة من بعضها في تغذية النباتات

(الكلام على حمض الازوتيك الذي في اراضي الزراعة)

اما الازونات القلوية التي هي ينبوع آخر للازوت النافع للنباتات فتوجد على الدوام
في جميع الاراضي وتجدد فيها بلا انقطاع وان كان مقداره اقل جداً في البلاد
الحارة كبلاد الهند وافريقية وايطاليا واسبانيا تتكون أنواع الازونات خصوصاً
ازونات البوتاسا

فتكون في الطبقة السطحية من الارض وفي البلاد المعتدلة والباردة تتكون
الازونات خصوصاً ازونات كل من الجير والمغنيسيا والنوشادر

وكما كانت الاراضي مسامية جيرية وكانت محتاطة بمواد حيوانية آخذة في التعفن

صارت أكثر أمثلة هذه الأملاح التي تحتل المواد العضوية تصاعدها التوشادر
فبتأثير القواعد القلوية التي في الأرض يحترق هذا الغاز بأوكسيجين الهواء فيستحيل
الى ماء وحمض الازوتيك فتتحد به القواعد فتتكون أنواع الازونات

ومع ذلك فوجود المواد العضوية ليس ضروريا في تكون الازونات بدليل ان ملح
البارود كما يتكون في باطن مساكنها يتكون ايضا في المغارات الطبيعية وعلى سطح
السهول الرملية في وسط الصحراوات التي لا يوجد فيها أدنى أثر من المواد العضوية
وكل من تواتر العواصف وشدة الكهر بائية في الجوب بالبلاد الحارة يعمل به تكون
الازونات في الاراضي اذ من المعلوم ان الصاعقة متى مرت من خلال طبقات الهواء
تكون منها مقدار عظيم من حمض الازوتيك الذي متى صادف التوشادر في الهواء
اتحد به فيتكون الازونات التوشادر فيسقط عليه المطر فيسقط على الأرض فتتحد
القواعد القلوية كالپوتاسا فيتكون الازونات الپوتاسا المسمى بملح البارود وغيره من
الازونات

وظن الملم ليبين ان حمض الازوتيك لا يوجد بالبلاد الباردة الا في الامطار الصاعقية
لكن تبين من بحث الملم بارال ان هذا الحمض يوجد في جميع مياه المطر فانه وجد منه
١٩ ر ٠٩ جراما في كل متر مكعب من ماء المطر الذي سقط بباريز في الاشهر الستة الاخيرة
من عام ١٨٥١ فينتج من ذلك ان سطح الايتكار الواحد استقبل من هذا الحمض
٨٣٠ ر ٣١ كيلو جرام في المدة المذكورة

وعلى مقتضى ذلك ينبغي أن تحتوي جميع المياه الارضية على أنواع الازونات يختلف
مقدارها وقد شوهد أن بعض هذه المياه له تأثير جيد واضح في المروج وان كان
في الغالب لا يحتوي الا على قليل من التوشادر وما منشأ هذا الاحتواء عادة على أنواع
ازونات تساعد كالتوشادر على نمو النباتات بل هي أقوى منه في ذلك

ومياه البرك المرتفعة والينابيع التي تنزل من الجبال الجبوية او الكوارسية لا يوجد
فيها من الازونات الا قليل جدا واما مياه الانهار التي ينصب فيها جر من المياه الناشئة
من الارتشاح في الأرض فيحصل من المتر المكعب منها من ٣ الى ١٨ جراما ومياه
الآبار وخصوصا مياه آبار المدن هي التي تحتوي على كثير من هذه الأملاح

وقد وجد الملم بارال في الماء الذي انفصل من أرض طينية سليسية بواسطة الدرنجة
(أي تصفية المياه من الاراضي الرطبة) ٧٦ ر ٦٦ ميليجراما من حمض الازوتيك في كل
لتر من الماء او ١٤٥ جراما من الازونات الپوتاسا في المتر المكعب منه أي انه يحتوي على
مقدار من هذا الملح أكثر مما يحتوي عليه المطر الصاعقي المشهون كثيرا بالازونات

النوشادر اثنتي عشرة مرة فينتج من جميع ما تقدم انه زيادة على الاسباب التي بها يتولد حمض الازوتيك في باطن الارض يأتي اليها مقدار عظيم منه من الهواء ايضا على الدوام وعلى مقتضى ذلك ينبغي أن تحتوي على مقدار مناسب من أنواع الازوتات القلوية والترابية في جميع الاماكن ويختلف هذا المقدار كثيرا بحسب اليبوسة والمطر ومقدار السماد الذي يوضع في الارض

وقال المعلم بوسنجوات ان المقدار العظيم من ملح البارود في أرض مختلطة بكثير من السماد كالارض التي تزرع بالخضراوات لا يجب فيه قاذخال سماد الاصطبلات الذي وصل الى حالة تحليل متقدمة في الارض وخطها بالرمادا وبالمارن ثم حرثها لاختلاطها جيداً بهذه المواد وهو له تفوذ الهواء بين اجزائها وجعل قنوات فيها لمنع ركود الماء كل ذلك عبارة عن تجهيز الارض لتتكون منها محصولات وافرة وهي كيفية العمل اذا كان المقصود تأسيس مكان مجهز فيه ملح البارود بالصناعة وانما يصان هذا المكان من تأثير المطر في البلاد الممطرة وذلك لحفظ الاملاح الكثيرة الذوبان في الماء في الارض ونعني بذلك أنواع الازوتات

واعلم ان هذه الاملاح توجد في جميع اراضي الزراعة سواء كانت منسوبة الى أراضي الغابات المرتفعة فوق الاودية بحيث لا تقبل الاماء المطر سمادا أو كانت جزءاً من أرض محروثة أضيف اليها بمقادير قوى التأثير وأنواع المارن والطباشير تحتوي دائماً على آثار واضحة من الازوتات واذا جرد المارن عما فيه من الازوتات بالغسل ثم تركه ونفسه ملامسا للهواء بجملة أشهر تحصل منه مقدار آخر من الازوتات ويكون الامر كذلك في الاراضي التي عمتها المياه وحرثت كثيراً فانها عمال قليل تمول فيها أنواع الازوتات ثانياً

(الكلام على حمض الكربونيك الذي في أراضي الزراعة)

هناك مركب آخر لا يتم وجوده في أراضي الزراعة وله تأثير عظيم في نمو النباتات كالمركبات التي تقدم ذكرها وهذا المركب هو حمض الكربونيك

وأراضي الزراعة ممتعة بخاصية امتصاص الهواء والغازات وضبطها متكاثفة في مسامها بجميع الاجسام ذوات المسام ومن المعلوم ان الاراضي محتوية يقينا على مقدار عظيم من الهواء لانها ملامسة للهواء الجوي على الدوام (وهذه الملامسة متجددة ومتضاعفة بالعمليات الميكانيكية التي هي الحرث والهرس) ومنذاة على الدوام بالماء والندى والمطر المشحونة بالهواء دائماً

لكن هذا الهواء الذي احتوت عليه في مسامها التي بين اجزائها يتنوع تركيبه

كما تيج ذلك من التحاليل العديدة التي أجراها المعلمان بوسنجوات وليبي على الهواء
الذى كور وهالك النتائج الرئيسة المتحصلة من شغلها المتعلقة بهذه المسئلة المهمة
فكل ١٠٠ جرم من الهواء الجوى يحتوى على

٧٩.١٠ آزوت

٢٠.٩٠ اوكسجين

٠.٠٠٠٤ حمض الكربونيك

وحينئذ يكون الهواء محتويا على ٤ ديسى لتر من حمض الكربونيك فى كل متر مكعب
منه وهذا المقدار يعادل ٢١٦.٠ جرام من الكربون

والهواء يكون أكثر امتلاء بحمض الكربونيك فى الارض فالمتوسط المتحصل من
الاراضى المزروعة التى لم تسعد منذ سنة يكون ٩ ألتار من حمض الكربونيك فى كل متر
مكعب منه وهذا المقدار يحتوى على نحو ٥ جرامات من الكربون أى ان هذا المقدار
يكون مساويا لما يوجد منه فى الهواء الجوى المعتاد من ٢٢ الى ٢٥ مرة

وفى الاراضى المسعدة بجديا يكون الفرق أكثر من المتقدم فان الهواء المأخوذ من
أرض غيط سدد منذ تسعة أيام يحتوى المتر المكعب منه على ٩٨ لتر من حمض
الكربونيك وهذا المقدار يحتوى على ٥٣ جراما من الكربون ومقداره بمقدار ما يوجد
فى الهواء الجوى ٢٤٥ مرة

وتكون هذا المقدار العظيم من حمض الكربونيك فى الهواء المحتوية عليه ارض
الزراعة ناشئ أغلبه من الاحتراق البطىء لكربون المواد العضوية كالذبال وبقايا
النباتات وقبل تجارب المعلمين بوسنجوات وليبي النفيسة كان لا يظن وجود هذا
المقدار العظيم من حمض الكربونيك بين اجزاء ارض الزراعة

وقد قلنا انه يلزم أن ينسب تكون حمض الكربونيك الى تأثير اوكسجين الهواء الذى
تتمتصه الارض فى كل من الذبال والروث أى السرقين وغيرهما من انواع السماد
العضوية فكل جرم من المواد العضوية متى لامس الهواء الذى فى باطن الارض يكون
بورة يتصاعد منها حمض الكربونيك على الدوام نعم هذا التصاعد ضعيف جدا لكنه
مستمر كاف لتوزيع تركيب الهواء الجوى المتخلل بين جزيئات الارض
وتتموا الجذور وتعيش فى هذا الهواء الذى فى باطن الارض ولا شك ان أكثر الكربون
الذى يمثل بالنباتات آت من هذا الحمض

وقد أجرى المعلم كورنويندير تجارب أثبتت التجارب التى أجراها المعلمان سوسور
وبوسنجوات فتحقق ان الارض الطينية اذا نبشت بسكين لجديا سطحتها وتقليد

الحرق والهرس يتصاعد منها مقدار من حمض الكربونيك ~~الكثير~~ مما يتصاعد من الأرض الطينية التي لم تنبش ثم قال انه من الواضح ان به هذه العملية تعرض جزئيات جديدة من مواد عضوية الى التأثير المحرق لأكسجين الهواء وكانت قبل ذلك محبوبة عن هذا التأثير لاندماج الأرض وتراكمها وقال اللورد ليس ستيرانه لم يحصل على محصول واخر من اللفت الا اذا عزقت الأرض بين الخطوط عزقاً عاثراً وقد حقق كثير من الزراعين النتائج الجيدة المتحصلة من هذه العملية

(الكلام على المواد الملحية التي في أراضي الزراعة)

يوجد في أراضي الزراعة خلاف المواد العضوية الازوتية وغير الازوتية التي في الدبال والنوشادر المتحد وأنواع الازوتات القلوية والترابية وحمض الكربونيك المنفرد وهي التي عرفنا منشأها قليل من مواد ملحية وظائفها مهمة كالأصول المتقدمة ونعني بذلك أنواع السليسات والفوسفات والكبريتات والكربونات والكلورور القلوية والترابية التي لا يوجد منها في أراضي الزراعة الا قليل جداً وتوجد في جميع الأراضي السطحية بل في الأراضي التي لم يشتغل فيها الانسان ليصيرها صالحة للزراعة

ومعرفة منشأ هذه المواد الملحية سهولة فانه يوجد في الأراضي قطع متوزعة من الصخور التي تولدت هي منها يمكن استكشافها بسهولة بالمنظار العيني وهي سليسات كل من الألومين والبوتاسا والصودا والجير والمغنيسيا وهي وان كانت صلبة جداً ذات مقاومة الانهات تأثر وتفتت وتتفرع بالتأثير المستمر لكل من الماء والهواء وحمض الكربونيك وتعاقب الحرارة والبرودة بحيث تتولد منها شيئاً مريباً بجديده قابلة للذوبان في الماء كالكربونات القلوية والكربونات الحمضية لكل من الجير والمغنيسيا والسليس الايدراقي الهلامي فتمتصها جذور النباتات

ويحصل تبدد في بقايا الصخور الأصلية بسهولة كلما كانت الأرض قابلة لنفوذ الماء والهواء فيها وكانت ملائمة للهواء في أغلب الاحيان والتأثير الميكانيكية والكيمائية التي بددت الصخور السطحية في ابتداء الامر واعانت على تكون أراضي الزراعة لاتزال باقية مستقرة

(تعبير للنبي) حيث كانت أنواع السليسات الترابية والقلوية التي تتكون منها الصخور الجبوية وغيرها من الصخور الصلبة تستحيل الى كربونات والي سليس ايدراقي هلامي قابل للذوبان في الماء فن باب أولى يلزم أن يكون كل من أنواع الطفل والشبست وغيرها من الصخور الألومينية ومن أنواع الحجارة الجيرية التي تحتوي كلها على مقدار محسوس من سليسات وكبريتات وفوسفات قلوية أو ترابية قابلاً لتأثير

عناصر الهواء فيه فينفصل منه سليس قابل للذوبان في الماء واملاح قلوية وكربونات
حمضية وفوسفات يذوبها الماء المشحون بكمض الكرونيك
وما من ارض نباتية الا وتحتوى في الاقل على آثار من الطين او من ججارة جيرية وعلى
بقايا قواقع حفرية تحتوى على مقدار مختلف من فوسفات الجير والمغنيسيا
وهناك ينبوع آخر للمواد الملحية التي توجد في جميع الاراضى وهو التبخر المستمر
الذى يحصل على سطح البحار حتى تصاعد منها الماء بخاراً في الجو جذب معه مقداراً من
مواد ملحية تصير ذاتية فيه اذ من المحقق ان الهواء الملامس لسطح البحر يمتزج بمحاول
ازونات الفضة في كل وقت وهذا دليل على احتوائه على كلورور
وفي الاقطار المجاورة لدائرة الاعتدال (أى خط الاستواء) أعنى في المنطقة الحارة
يحصل التبخر بسرعة عظيمة فان ثخن طبقة الماء الذى يتبخر يبلغ ٤ و ٣ ميليمتر
في التطل و ٨ و ٨ ميليمتر في الشمس كل يوم على ما قاله المعلم همبولد في هذه الحالة
يترك ماء البحار لجزئيات الماء العذب التي تتبخر جزئيات أخرى تحتوى على جزء من
جميع الاملاح التي فيه

وحيث ان كل تيار هواء مر على سطح المياه ولو كان ضعيفاً يأخذ مع الملايين من
القناطر التي تتبخر من ماء البحر سنوياً مقداراً عظيماً من الاملاح الذائبة فيه فيحمل الى
الارضى كلورور كل من الصوديوم والپوتاسيوم والمغنيسيوم وغيرها من الاملاح التي
في ماء البحر وفي زمن العواصف تحدث الرياح اضطراباً وتجزياً في مياه البحر فتفصل
منها حويصلات عديدة مشحونة بالاملاح التي ذكرناها فتنتقل معها الى السحب
فتكون في ضمن الاصول التي وجدناها بعضهم في المطر والثلج

واعلم ان مقدار الاملاح التي تنقل الى الاراضى بمياه المطر عظيم فيبقى أغلبها ثابتاً
في الارض أو في مسام ما فيها من الدبال فان هذا الجوهر يمنع أكثر من الفهم
بالاستيلاء على الاصول الملحية والعضوية التي في المياه وحيث ان مياه المطر (التي تغسل
الارضى في مرورها عليها) فتأخذ جزءاً من المواد القابلة للذوبان في الماء وهي التي
تساعد على خصوصيتها فتنتقلها الى تيار المياه العذبة ثم الى البحار) تعيدها اليها سنوياً
لانها متى سقطت من الجو جذبت معها جميع ما كان متعلقاً أو ذاتياً فيه وهذه قدرة
الهبة عجيبه بها يحصل انتشار الاصول المخصصة النافعة للنباتات في جميع
الاماكن

وحيث علمت ان الطبقات السطحية لارضى الزراعة إما كان منشؤها وطبيعتها
تقبل على الدوام مواد ملحية واملاحاً نوشارية ومواد عضوية من مياه المطر والثلج

والضباب البحرية ومن تبدد عناصر قطع الصخور المتوزعة في سائر السبب في كون الطبقات الأرضية قد تغطي بأنواع نباتية فتغذي نباتات متعاقبة بدون مساعدة الانسان وبدون أن يخلطها بأنواع السماد التي يدخلها في الاراضى التي يزيد ازدياد محصولها

وبعد ان أنهيتم الكلام على النبات وجميع ما يتعلق بالمواد الازوتية ينبغي لنا أن نرجع الى مسئلتنا الاصلية وهي تركيب اراضى الزراعة فنقول

قد قلنا ان العناصر المينرالوجية الاصلية التي يتسلطن وجودها في اراضى الزراعة أربعة وهي الرمل والطين وكربونات الجير والذبال فهذه المراتب اختلطت بمقادير مختلفة منها فتكونت عنها أنواع الاراضى ويتسلطن احدها وغلبته على البقية تسبب اليه الارض فيقال الاراضى الطينية والاراضى الرملية والاراضى الجيرية والاراضى الذبالية فالرمل والطين والجير والذبال وخصوصا الاول والثاني ليس لها الا وظيفة ميكانيكية بالنسبة للنباتات فتخدم لتثبيت الجذور وفيها فتفتح النباتات من ان تسقط من شدة تأثير الرياح العاصفة فيها وهي مستودع لمياه المطر والبقايا العضوية التي يلزم ان تساعد على تغذية النباتات ولكونها مسامية كانت تنفع أيضا لضبط حمض الكربونيك والنوشادر والهواء التي وجودها في الارض ضرورى للنباتات

وبالنظر لدخل الجواهر المختلفة في النباتات تنقسم الى ثلاثة أقسام القسم الاول الاجسام التي لا فعل لها في النباتات وهي لا تذوب في الماء فتبقى على شكلها الاصلى وابست وظيفتها الاتيبت الجذور فيها وبها تتبين طبيعة الاراضى وحينئذ يمكن تسميتها بالعناصر الميكانيكية وذلك كالرمل والحصى والطين وكربونات الجير

والقسم الثانى الاجسام المعدلة للنموذ في باطن النباتات ولغورها وهي قابلة للتذوبان في الماء فتتصهر الجذور أو الاوراق مباشرة فتسمى حينئذ بالعناصر المغذية الفعالة وهي قابلة لان تمثل بالنباتات مباشرة وبها تحصل خصوبة الاراضى وذلك كالذبال القابل للتذوبان في الماء والنوشادر وحمض الكربونيك والاملاح التي تذوب في الماء

والقسم الثالث الاجسام التي لا يمكن ان تتم وظيفة عناصر قابلة للتشيل الا بعد أن تفقد شكلها الاصلى فتحصل فيها استحالات تصيرها قابلة للتذوبان في الماء وهذه الاجسام مغذية أيضا غير أن القدرة أعدها لاحتياج النباتات اليها فيما بعد وهالك

جدولاً تعرف منه أجسام هذه الأقسام الثلاثة

رمل	١ أجسام ميخانيكة	
حصى		
طين		
حجر جيري	٢ أجسام قابلة للتقبل فعالة	
دبال تام		عضوية
نوشادر		
حمض ازوتيك		
حمض فوسفوريك		غير عضوية
حمض كبريتيك		
حمض كربونيك		
كلور		
سليس		
قلويات حقيقية أى بوتاسا		
اوسودا		
قلويات ترابية أى جير ومغنيسيا		
أكاسيد الحديد والمنجنيز		
بقايا عضوية	٣ أجسام قابلة للتقبل متخزة	بقايا عضوية
دبال فخمى		

(تنبيه) لا تكون ارض الزراعة ذات خصوبة عظيمة الا اذا احتوت على مقادير متناسبة من أجسام هذه الأقسام الثلاثة المذكورة فى الجدول (الكلام على ترتيب اراضى الزراعة وشرحها)

حيث عرفنا ان كيب اراضى الزراعة على وجه العموم وتصورنا الوظيفة الخاصة بكل من عناصرها المعدنية ينبغى لنا ان تذكر أنواع الاراضى المختلفة التى توجد فى الكون وعليها تقع اشغال الزراعة فنقول

قد قلنا ان جميع اراضى الزراعة تنقسم الى أربعة أقسام الاراضى الطبيعية والاراضى الرملية والاراضى الجيرية والاراضى الدبالية وهالجدول ترتيب الاراضى المذكورة

اراضى طينية محضة	١ اراضى طينية
اراضى طينية حديدية	
اراضى طينية جيرية	
اراضى طينية سليسية { اراضى قوية اراضى خفيفة	٢ اراضى رملية
اراضى رملية محضة	
اراضى رملية طينية	
اراضى كوارسزة وزاوية وحصوية وجبوية	
اراضى رملية طينية حديدية	
اراضى رملية جيرية	٣ اراضى جيرية واراضى مغنيسية
اراضى رملية دبالية اودبال الخشن	
اراضى جيرية رملية	
اراضى طباشيرية	
اراضى جيرية مندرجة	
اراضى مازنية	٤ اراضى دبالية
اراضى مغنيسية	
اراضى نورية	
اراضى مستنقعات	

ولتشرح أوصاف هذه الاراضى باختصار على مقتضى الترتيب المذكور فى هذا
الجدول فنقول

(الكلام على الاراضى الطينية)

الاراضى الطينية أو الابليرية هي التى يتسلطن فيها الطين وعلى مقتضى ذلك تكون
أوصافها مشابهة لأوصاف الطين النقي وتعرف بثمانية أوصاف
الاول انما متلوقة بالسهرة أو الصقرة أو الحرة كثيرا أو قليلا
والثانى ان رائحتها وطعمها كرائحة الطين وطعمه وتلتصق باللسان
والثالث انها كثيرة الاندماج ولذا اذا أخذ قليل منها فى اليد وقبض عليه تجمعت
كتلته وحفظت الشكل الذى يعطى لها
والرابع انها تكون ذات شقوق متسعة فى زمن اليبوسة وتغطى بالماء فى زمن المطر
فتعاق بالارجل وآلات الحراثة كثيرا

والخامس انها بعد الحرث تستحيل الى مدريسي في اصطلاح الزراعين بالقابل
والسادس انها اذا كانت جافة امتصت مقداراً مناسباً من الماء يبلغ قدرتها مرتين
فتكون منها بحينة قابلة للامتداد

والسابع انها اذا وضعت قطعة منها في حفز الكبريتيك الخفيف بقدره مرتين من
الماء لا يحصل فيها فوران غالباً وان حصل كان ضعيفاً جداً

والثامن انها اذا وضعت منها قطعة في وسط القمح المتقدمت شياً فشيئاً واذا أثرت
فيها حرارة شديدة صارت مندبجة زائدة لانها تستحيل الى بخار وفي هذه الحالة لا تمتص
الماء ولا تتعلق فيه

واذا كانت الأرض الطينية محتوية على ٨٥ جزاً من الطين و ١٥ جزاً من الرمل
لا تكون صالحة للزراعة ولا تنفع الا في صناعة الابو والفخار

والأرض الطينية الابليزية تحتوي على ٤٥ جزاً من الطين و ٥٥ جزاً من الرمل
وهي تصلح لزراعة القمح والبرسيم والقمح اليابس ينجح فيها أكثر من القمح اللين
والفول والبرسيم الجازي ينجان فيها وأشبجار الفواكه لا تحصل منها الا محصولات
متوسطة وهذه الاوصاف تكون أكثر وضوحاً كلما كان مقدار الطين الذي فيها
كثيراً

وفي هذه الاراضي عيوب لا تذكر الا الرئيس منها فنقول

أولها ان هذه الاراضي مكونة من جزئيات أكثر تماسكاً منها في أي أرض فيلزم ان
تكون زراعتها صعبة وأحسن الوسائل لصيرورتها خصبة ان تحرث كثيراً
وتجزأ بأى واسطة وينبغي أن يكون الحرث غائراً لان الطبقة القابلة للزراعة منها
كثيرة الغور في الغالب لكن حرثها يستدعي قوة أكثر ووقتاً مناسباً بالنسبة
للأراضي الأخر فينبغي ان لا تكون زائدة الرطوبة ولا زائدة اليابوسة وقت الحرث
ومتى حرثت ينبغي تجزئتها بالمهرا من أو لمحوه

وثانيها ان اندماج أجزائها يكون سبباً في قلة نفوذ الماء فيها ولذا ينبغي مضاعفة الخطوط
والقنوات فيها واذا لم تسق تصير مندبجة جداً صلبة فتضغط الجذور وتمنعها من ان
تمتد فيها فلا تتمتع بتأثير الهواء النافع وهذا يكون سبباً في وقوف النباتات والغالب حينئذ
ان تموت النباتات

وثالثها ان المصلحات التي تجزئ الأرض تستعمل في هذه الاراضي وهي الرمل والحصى
والمارن الجيري والجير والماد والرمد المتخفف عن الهدم وينجح استعمال الجير فيها

لانه يؤثر في الطين فيفصل ما فيه من القلاويات ويعين على تخيل السليس لانه يصيره قابلا للذوبان في الماء

وبقايا النباتات التي تدفن فيها يكون تأثيرها جيدا أيضا لانها اسهدة ومصلحات في آن واحد ومنفعة روث الحيوانات كمنفعة بقايا النباتات

ورابعها ان الاراضي الطينية تقبل أنواع السماد على ما ينبغي لكنها لا تتركها للنباتات الا اذا كانت محتوية على كثير منها وحيث ينبغي خلطها بكثير منها لكنها متى صارت محتوية على عصارات مغذية حفظت خصوصيتها زمانا طويلا ولا ينبغي ان يخلط الروث بسطح هذه الاراضي لان أغلبه يذهب خارج القسط مع المياه فلا تنفع الارض بشئ منه

وخامسها ان الاراضي الطينية لا يتأق اخلاؤها من الخيل الابسر زائد وسادسها ان جميع هذه الأحوال تصير بها زراعة هذه الاراضي أكثر مصرفا وصعوبة بالنسبة لزراعة الاراضي الخفيفة وحيث انها تبقى رطبة باردة أغلب السنة لا تتكون منها المحصولات متأخرة والغالب ان يكون مقدارها قليلا

وسابعها ان النباتات الحشيشية التي تثبت من نفسها في هذه الاراضي تكون خشنة الممس قليلة العصارة وحيث لا تكون هذه الاراضي مناسبة لزراعة المروج الصناعية والخضراوات ولا لزراعة النباتات ذات الجذور والبصلية أو ذات الجذور الدرية ويصاب البطاطس بالمرض الخاص به في هذه الاراضي خصوصا فيكون أقل جودة والامر كذلك في الفواكه وهذه الاراضي تكون صالحة لزراعة القول والكرنب والبرسيم ولا تعاد لها أرض في زراعة القمح ولذا تسمى في كثير من البلاد بأرض القمح

ويتكون من الاشجار فيها الخشاب أقل صلاحية وسلامة تتكون أقل غنا من الخشاب التي تتكون في أراض أخرى لان الاشجار تتكون فيها معرضة لأضرار كثيرة

واعلم ان هذه الاوصاف وهذه العيوب لا توجد في جميع الاراضي الطينية بدرجة واحدة لان تركيبها ليس واحدا ولذا ذكر باقي أنواعها فنقول

(الكلام على الاراضي الطينية الحديدية)

هي التي تحتوى على مقدار عظيم من أكسيد الحديد وهي اما حراء أو سوداء أو ضاربة للصفرة الداكناء وتتميز الاراضي الحديدية السوداء من الاراضي المحتوية

على كثير من الدبال بخشونتها وكثافتها وبالجمرة التي تكتسبها اذا كلست في بودقة أو على جاروف والاراضي الصفراء تحتوي على سبكيوى أو كسيد الحديد الا يذرق ولا تكون جيدة للآليات الا ان احتوت على كثير من مواد عضوية واذا عرضت لتأثير الحرارة اكتسبت حمرة كآواضحة جدا

ولما كانت الاراضي الالبيزية رطبة دائما فالعادة ان تصلح بالجير أو بالاحراق كأن يحرق سطح الارض المغطى بنباتات خشبية أو خشبية ثم يوزع الرماد على جميع الارض فبذلك تكتسب خصوبة وينتقد الهواء والماء فيها ويوزل اندماج الطين فتصير أصوله أسهل تنملا

وقد قلنا ان الاراضي الالبيزية مصعبة الزراعة لاندماجها ومع ذلك يكون محصولها جيدا اذا خدمت خدمة مناسبة فقد حقق بعض الجربين ان الخنطة التي تمت في هذه الاراضي يكون قمعها أثقل من قمع الخنطة التي زرعت في أرض خفيفة وتعلل هذه الظاهرة بكثرة مقدار السماد الذي تحتوي عليه الاراضي الالبيزية

واذا تركت قطعة من الارض الطينية الحديدية في حمض الكلور ايدريك المخفف بالماء تلون هذا الحمض بالصفرة الضاربة للحمرة تلو تلو اقويا بعد قليل من الزمن بدون أن يحصل الفوران وبدون ان يفقد الطين من حجمه شيئا فاذا أضعف هذا السائل بالماء وصب فيه سيانور اليوتاسيوم الحديدى الاصفر رسب منه راسب ازرق لطيف واذا صب فيه منقوع العفص أو منقوع قشر البلو ط رس منه راسب اسود هو المداد

(الكلام على الاراضي الطينية الجيرية)

هي التي تحتوي على مقدار عظيم من كربونات الجير ولهذا اذا وضعت عليها الحوامض حصل فيها الفوران والسائل الذي يحصل يرسب منه راسب أبيض كثيرا وقليل اذا عمل باوكسالات النوشادر وهذه الاراضي على أنواع ولها درجات خصوبة مختلفة

فتارة تكون كربونات الجير متوزعا فيها على شكل رمل أو حصي صغير فتكون شبيهة بالاراضي الطينية الرملية بالنسبة للعمل وتارة يكون كربونات الجير على شكل جزيئات لا ترى بالنظر مختلطة بالطين اختلاطا جيدا فتكون الكتلة متجانسة ويكون من ذلك ما يسمى بالمارن وهذه الاراضي تحفظ مياه المطر في الغالب أكثر من أراضى الطفل التي وقد تكون مثلها في الحفظ فتتقد فيها بسهولة وتصل الى غور عظيم

منها حتى لا يتسدر رؤيتها مستحيلة الى شبه سريرة أى بحينة رقيقة القوام في غور
انزل مما اتصل اليه الجذور الطويلة بجسد النباتات المغطاة بها هذه الاراضى ولذا
لا تسكون منها محاصيل جيدة في السنين الممطرة والخمسة السوداء والبطاطس
واللفت والخمسة أحسن النباتات التي تزرع فيها والدرقة أى إزالة ماء التز المعروف
ضرورية في هذه الاراضى فتحصل منها نتائج بحسبة

وقد يتفق ان يكون الطين الجيرى أى المارن أرضا سفلى لرمل يكاد يكون نقيا
وحيث يتبقى تكوين أرض جيدة جدا من هاتين الارضين اللتين لا يتحصل منهما شئ
تقريبا اذا كان كل منهما على انفراد بدون مصارف جسيمة ولا جعل ذلك يمكن
خلطهما بالحرث ثم تنتظر نتائج هذا الاصلاح سنة او سنتين

(الكلام على الاراضى الطينية الرملية)

تحتوى هذه الاراضى على مقدار كبير من السليس أى الرمل مختلطا بالطين ويحسب
فصله بسهولة بمحض قليل منها في الماء بعض دقائق فالرمل لنقله يرسب في قاع الاناء
ويبقى الطين متعلقا في الماء فيصنعى فاذا غسل الرمل بالماء صار ماء نقيا ويعرف كونه
رملا سليسيا بأنه لا يذوب في حمض الكلور ايدريك ولا يفور أصلا

وفي اصطلاح فن الزراعة تتميز الاراضى الطينية الرملية الى أراضى قوية وأراضى
خفيفة فالأراضى القوية تشبه الاراضى الطينية الجيرية كثيرا وهي مثلها أصعب
زراعة وأكثر مصرفا بالنسبة للأراضى الأخرى وإذا كان وضعها منخفضا مظللا
سميت بالأراضى الباردة ومحصولاتها متوسطة الجودة وأحسن النباتات التي
ينبغي ان تزرع فيها القول والبرسيم واللفت والكرنب وفي زراعة هذه الاراضى
بالاشجار فائدة فالأشجار البيضاء أى الخفيفة كالخورد والصفصاف تنجح فيها نجاحا
عظيما

والأراضى الخفيفة أقل ثقلًا وبرودة من المتقدمة وتقرب من الاراضى الرملية
الطفلية بتركيبها السليسي وخصوبتها وأغلب النباتات المستعملة ينبت فيها
ويسدرا احتياجا الى المصلحات لان العناصر الترابية الثلاثة موجودة فيها بقادير
متساوية تقريبا وكل ١٠٠ جزء منها يحتوى على ٢٠ الى ٣٠ جزءا من كربونات
الجير

(الكلام على الاراضى الرملية)

الاراضى الرملية او السليسية هي التي يتسلطن فيها الرمل كما يدل على ذلك اسمها
وتعرف بأوصافها المخالفة لأوصاف الاراضى الطينية بالسكابة فأولها ان لونهم اوهنتها

يختلفان باختلاف طبيعة الرمل التي تتكون منه فالغالب ان تكون ضاربة للصخرة
أو السحرة وأحيانا تكون بيضاء فتشبه في الهيئة بالأراضي البحرية
وثانيها انها مديعة الاندماج والمائة ولهذا اذا قبض على القليل منها باليد لا تنضم
أجزاء بعضها بل يبقى متجزئا

وثالثها انها خشنة الملمس لا تلتصق باللسان أصلا
ورابعها ان الماء يتقد بين أجزائها فلا يتأق ان تضبطه ولذا تكون جافة دائما بالنسبة
للأراضي الأخرى ما لم تكن الطبقة القابلة للزراعة منها قليلة النض من كثرة على
طبقة من الطين

وخامسها انها تسخن بسهولة بتأثير الأشعة الشمسية فيها فتكون محرقة في فصل
الصيف

وسادسها انها لا تعلق بالأرجل ولا بالآلات الحراثة أصلا
وسابعها ان أجزائها تبقى متخلطة بعد الجرح ولا تطهر فيها آثار خطوط الحراثات الا
قليل

وثامنها انها تتعلق في الماء بدون ان تتكون منها عينة معه أو لا تتكون منها العينة
غير قابلة للاستداد

وتاسعها ان الأرض الرملية اذا علقت في الماء رسب منها في أقل من دقيقة مقدار عظيم
من رمل مختلف التجزى يسهل فصله عما خالطه اذا غسل بالماء
وعاشرها انها لا تقور بالحوامض أو تقور قليلا جدا ولا تذوب فيها
وحادي عشرها ان الحرارة تحففتدون ان تصلها

ويقع الرمل ثقبوذا الهواء والحرارة والماء في الأراضي القوية أي الطينية ويجزئ
الطين يمنع من ان يتشقق اذا جف وتأثيره مخاتيك فلا يذوب في الماء ولا تمتصه
الحدور وتحتوي الأراضي الرملية في الأقل على ٤٥ جزءا في المائة من الرمل
والأراضي الرملية تصلح خصوصا لزراعة غابات الصنوبر والتوب وتسمى بالأراضي
الحارة تميزها من الأراضي الباردة أي الطينية

وللأراضي الرملية عيوب في العمل ولذا ينبغي البحث عن ضبط الماء فيها بجميع الوسائط
ويتمصل الى ذلك بأصلاصها بالماء واستعمال روث الحيوانا وذوات القرون
والنباتات الخضراء سمادا

واذا كانت أرضها السفلى طينية خلطت بها وعزق سطحها فبهذه الكيفية تكسب
الطبقة الزراعية غورا عظيما يساعدا على نمو أغلب النباتات بجملة سنين وخصوصا

النباتات ذات الجذور العمودية كالبرسيم الحجازي والبلنزر والبصر واللفت
والأراضي الرملية عديدة التماسك وهي كان وضعها متقدرا فخرتها مياه المطر تنضج
أشغال الزراعين وخلاف هذا العيب العظيم يتصر رمل الأرض السفلى الماء وأنواع
السماط السائلة فترشح فيه حتى تصل إلى غور لا يتأق أن تستعمل فيه النباتات
وزراعة الأرض الرملية سهلة قليلة المصروف لقلّة تماسك أجزائها فلا تستدعي سرشا
متواترا كغيرها من الأراضي لأن الهواء والبلذور تنفذ فيها بسهولة نعم الحشائش
الرديئة تنبت فيها وتتضاعف إلى غير نهاية لكنها أسهل إزالة بالنسبة للأراضي
الطينية

وإذا أصحّت الأراضي الرملية وخلطت بما يلزم من السماط صارت صالحة لزراعة
جميع النباتات الحشيشية وذات الجيوب وهي وان كانت أدنى من الأراضي الطينية
في محصول القمح أعلى منها في محصول كل من الشعير والقمح والشوفان أي الزمير
وهي تناسب النباتات البصلية والدرنية أكثر من النباتات ذات الجذور
الليفية

والبطاطس أول النباتات التي يجب على الزراع التنبيه لها فالغالب أن لا يصاب بالمرض
في هذه الأرض ويكون محصوله كثيرا فيها وكل من البرسيم المعتاد والبرسيم الحجازي
ينجح نبتة فيها على ما ينبغي ولما كانت جذور البرسيم الحجازي محورية تغوص في الأرض
إلى أكثر من متر كان لا يتأثر باليبوسة المعرضة لها هذه الأراضي

وبما يناسب زراعته من الأشجار في الأراضي الرملية شجر التوت والطور والعل (أي
الطرقاء) وأنواع مختلفة من جنس التين فهذه الأشجار تحفظ الرطوبة النافعة بظلها
وتمنع الأعشاب من أن تنبت وتصلح الأرض بما يتخاف من دبالها المتحصل من بقايا
فروعها وتحلل جذورها وإن ذكر الأنواع الرئيسة من الأراضي الرملية فنقول
(الكلام على الأراضي الرملية الطينية)

هذه الأراضي لا تختلف الأراضي الطينية الرملية إلا في كون مقدار الرمل فيها أكثر
من مقدار الطين وكون ملمسها خشنا وتماسكها قليلا وكون الأمطار تنصيرها وحلية
قليلا

وهي من أخصب الأراضي وأسهلها زراعة وجميع أنواع السماط تناسبها ولا تستدعي
الإصلاح بالماء ولا بالجير وهي توجد في بعض أودية شهيرة بخصوبتها وعلى شواطئ
بعض الأنهار والرسوبات النهرية التي تتألف من مياه الفيضان هي التي تكون خصبة
جسدا فأنها تغطي بطبقة رقيقة من طين دسم لطيف الملمس يحتوي على كثير من الطين

وعلى كربونات جبير متجزئ جدا وعلى كثير من مواد عضوية متحللة كثيرا او قليلا
كما يشاهد ذلك في الرسوبات النيلية التي تتكون على شواطئ النيل وعلى وجه اراضي
الزراعة التي تنالها مياه النيل

وقد وجد بعضهم ان كل ١٠٠٠ جزء من طين النيل يحتوي على جزأين من الازوت
وهذه علامة الارض الخصبة وتنجح العايات في هذه الاراضي لانها تحتوي على سليس
قابل للذوبان في الماء وعلى قلويات ورطوبة مناسبة

وقد تشاهد غابات كثيفة على اراض رملية طينية لا تحتوي على شيء من الجير مع ان
هذا المركب القلوي أحد الاصول الرئيسية في رماد الاشجار وعل ذلك كما قيل ان
الرياح والامطار تأتي بكربونات الجير الى هذه الاراضي

(الكلام على الاراضي الرملية الطينية)

هي من اخصب الاراضي لانه اوى مقدار هذه الجوهر الثلاثة الترابية فيها تقريبا
وكثيرا ما توجد أيضا على شواطئ الانهار فتزداد خصوبتها بسبب تجزئ عناصرها
وخصوصا بسبب ما فيها من المواد العضوية الاخذة في التحلل

(الكلام على الاراضي الرملية الجيرية)

هذه الاراضي أقل خصوبة مما قبلها لاحتوائها على قليل جدا من الطين
(الكلام على الاراضي المكونة من رمل فقط)

قد تتكون الارض مكونة من رمل لا يخالفه شيء كالكالات التي تصد شواطئ البحر
وهذه الاراضي تكون متعاصية عن الزراعة ويتفجع بها في البلاد الباردة بأنواع
السجاد والمصلمات والصنوبر البحري وأرز لبنان تكسب فيها غوا عظيمات تزرع فيها
الخضراوات خصوصا اللفت والبطاطس

(الكلام على الاراضي الكوارسية والرطبة والخصوية والجبوية)

الاراضي الكوارسية هي التي يتكون أغلبها من قطع مختلفة الحجم من
الكوارس

والاراضي الرطبة هي التي تتكون من زاط قطره من ستيغتر الى ستيغترين او ثلاثة
والاراضي الخصوية هي التي لا يتجاوز رزاطها حجم البندق وهذه الحجارة ليست كلها
ذات طبيعة واحدة فتارة تكون سليسية وتارة طينية وتارة جيرية بحسب التركيب
الجيو لوجي للجبال التي انفصلت منها الكوارس السليسي يكون متسلطنا في الكتلة
دائما وهذه الاراضي كثيرة الوجود في قاعدة الجبال

والاراضي الكوارسية والرطبة والخصوية لا تصلح للزراعة الا قليلا ولا يمكن حرقها

فلا يتأقى الانتفاع بها الا لغرس الاشجار فيها بعد اصلاحها ولما كانت حارة جيدة
في فصل الصيف فلا تنجح فيها الا الاشجار والشجيرات ذات الجذور الطويلة وينجح
فيها السكر غالباً

ولا يصل اصلاح هذه الارض ينبغي أن يضاف اليها قدر نصف زنتها من كربونات الجير
المسحوق وما يكفي من الطين

والاراضي الجبوية مكونة من رمل وطين وهي ناشئة من تدد الصخور الجبوية كافي
الرسوبات النيلية وهي شهيرة بكثرة خصوبتها لاحتوائها على كثير من مواد عضوية
(الكلام على الاراضي الجيرية)

هي التي يتسلطن فيها كربونات الجير وهالك أوصافها المميزة لها
أولها ان لونها ضارب للبياض ولذا تسمى بالاراضي البيضاء
وثانيها انها قليلة القاسك فاذا قبض على قليل منها باليد التأمت اجزائه فاذا ترك
انفصلت تلك الاجزاء

وثالثها انها جافة لانها قليلة الغور من تكة على طبقة جيرية تمتص رطوبة الطبقات
العليا بسرعة والامطار تصيرها وحلية ومتى جفت تجملت كملتها نحو سطحها فتسكون
منها قشرة مختلفة الخن مشة لكنها تشقق كالطين ولا يمر فيها الهواء ولما الماء المطر
ورابعها انها اذا كانت رطبة تعاق بالارجل وبألات الحرارة زمناسيرا
وخامسها انها بعد الحث تستحيل الى مدر أقل تماسكا من مدر الاراضي الطينية
وسادسها انها تتعلق في الماء فتسكون منها عجينة غير قابلة للامتداد
وسابعها انها تفور فوراً ناشدا اذا وضعت عليها الحوامض ويذوب معظمها في حمض
الكور ايدريك

وثامنها ان الحرارة تجففها بدون أن تكسبها صلابة فاذا كاست تسكيسا شديدا صارت
جيرا كاليا اذا ندى بالماء سخن وتشقق وازداد حجمها

واعلم أن الاراضي الجيرية قليلة الخضرة فيسببها عكس الاشعة الشمسية فلا يتأق
نقوذها في الارض فينتج من ذلك انعكاس محرق من الاشعة الشمسية نحو سطحها
وهاتان الظاهرتان مضرتان بالانبات والجديد يرفع اجزاءها في البلاد الباردة فيقتلع
الجذور بسهولة وهذا يكون سببا في موت النباتات

وهذه الاراضي تستهلك السماد بسرعة ولذا تستدعي استعمال الكثير منه فلا تسكون
منها محصولات مناسبة الا من كثرة استعمال السماد

وأحسن ما يزرع فيها البرسيم الحجازي من وجامصة طعنة والجمال المرتفعة منها تزرع

اشجارا موافقة لها كالروينيا والسرو والايلا توس والصنوبر واعلم ان الاشجار الدائمة الخضرة والراتنجية لا تحتوى الاعلى قليل من الرماد وبه يعمل نجاحها في الاراضي الجيرية التي تموت فيها الاشجار الاخر ولا تنمو الاشجار بقوة في الاراضي المجردة عن السليس والذي يثبت ذلك عقم البلاد الجيرية وخصوصا الطباشيرية وانشرح باقي افرادها فنقول

(الكلام على الاراضي الجيرية الرملية الشكل)

هي شبيهة بالرمل السليسي وبعضها الزمن عليها وسقوط الامطار وتأثير الشمس تستحيل الى ارض جيرية على شكل غبار مختلط بالطين في الغالب ولما كانت خفيفة مسامية لا تصير وحلية بالمطر كالأراضي الجيرية ولا تقبل جذور النباتات في فصل الشتاء فتكون صالحة حينئذ لزراعة البرسيم الخجاري واذا خلطت بماء يلزم من السماد تكون منها محصول جيد من الشيلم والشعير والشوفان واذا كانت ذات غور صارت مناسبة لزراعة الاشجار والبقول والكرم والتوت واذا مزجت بمقدار مناسب من الطين صارت صالحة لزراعة الحنطة

(الكلام على الاراضي الطباشيرية)

هي كثيرة الانتشار في بعض البلاد كالشيبانيا والنورمانديا وعقيمة خصوصا في البلاد الحارة اليابسة وتثبت فيها في البلاد الرطبة نباتات حشيشية جيدة لتغذية المواشي كما في انكلترا

وعقم الاراضي الطباشيرية ناشئ من تجردها من السليس والقلويات ومن جفافها العظيم وينبغي مضاعفة المروج المصطنعة في هذه الاراضي لاصلاحها واذا كانت الاراضي الطباشيرية ممتلئة على الطين وضبطت مياه المطر ضبطا كافيا كان محصولها متوسط الجودة واما اذا فقدت الطبقة الطينية فانها تصير عقيمة قلة كما في ارض الشيبانيا ومع ذلك تكون صالحة لزراعة الكرم لانه يستخرج منه في تلك البلاد نبيذ جيد مشهور

(الكلام على الاراضي الجيرية المتدحمة)

تسمى في الاصطلاح بالاراضي التوفية (والتوف كربونات جيرا) كثيرا عندما جامن الطباشير) وهو صلب يتأني استعماله في الابنية وتكون منه طبقات في غور قليل أسفل الاراضي الطباشيرية ومتى كان مكشوقا على وجه الارض صار عقيما بالكلية واذا أُنِيَ بالحرث على وجه ارض الزراعة التي تغطيها صارت عقيمة زمنا اما اذا خلط بمقدار مناسب من الطين والرمل فانه يصلح وكل من الزمن والزراعة والسماد يصلح شيئا

فسيأتيج فيه زراعة البرسيم والاحسن أن يزرع فيه الكرم
(الكلام على الاراضي المارنية)

الغالب أن يكون المارن وجه أرض الزراعة في بعض البسلاد والاراضي التي من
هذا القبيل قليلة المصدوبة فاذا تسلطن فيها الطين قربت من الاراضي الطينية واذا
تسلطن فيها كربونات الجير قربت من الاراضي الطباشيرية فيكون فيها جميع عيوبها
فتقتلع الجذور كالاراضي الطباشيرية وتكون محجرة عن الدبال واذا كان وضعها
منحدرا وتنبت بالرطوبة فوصلت الى غور منها المنجذبت بثقلها وانزلت الى بعد
عظيم

وتحتوي المائة جزء من هذه الاراضي على أكثر من ٤٠ جزءاً من كربونات الجير وعلى
٢٥ الى ٣٥ جزءاً من الطين وما بقي يكون من الرمل وأوكسيد الحديد وكربونات
المغنيسيا

واستعمال المارن مصطلح مهم جداً وسيأتي الكلام عليه في محله ان شاء الله تعالى
(الكلام على الاراضي المغنيسية)

اذا كانت المغنيسيا في الارض على حالة كربونات المغنيسيا وكان مقدار هذا الملح
قليل لا في اراضي الزراعة مصاحباً لكربونات الجير فلا يكون له تأثير مضر بالنباتات
اما اذا كثرت مقداره بأن كان كمقدار كربونات الجير فتكون من ذلك صخرة تسمى
(دولومى) فيؤثر في النباتات كما يؤثر فيها كربونات الجير النقي ويوجد هذا الكربونات
المغنيسية خصوصاً في انكلترا والنمسا وإيطاليا ويزرع فيها بنجاح

وتعرف الحجارة الجيرية المغنيسية بجملة أوصاف منها انها لا تفور الا فوراً باطيمتها
بالحوامض على الدرجة المعتادة ويصير هذا القوران أكثر وضوحاً بالحرارة ومنها انها
لا تذوب في حمض الكاوي ايدريك أو في حمض الازوتيك الا ببطء ومنها ان محلولها اذا
كان مضعفاً بالماء لا يرسب بحمض الكبريتيك ومنها انه يرسب منه راسب أبيض هلامي
بالنوشادر وهذه الصفات لا توجد في كربونات الجير النقي

وطالما اعتبر وجود المغنيسيا سبباً رئيساً في عقم بعض الاراضي وهو غلط فقد أثبتت
تجارب بعضهم خطأ هذا القول اذ لا توجد مغنيسيا في الكون ويوجد ~~كربونات~~ كربونات
المغنيسيا في جميع الاراضي الخصبة فأرض وادي النيل الشهيرة بمخصوبتها تحتوي
على مقدار مناسب منه

وحينئذ لا ينبغي أن ينسب العقم الى المغنيسيا في الاراضي المغنيسية بل ينبغي نسبته
الى غماس اجزائها وفقد السماد والطين منها وكثرة أوكسيد الحديد فيها وتصلح بالمارن

والرماد

(الكلام على الاراضى الدبالية)

هى التى تحتوى على كثير من البقايا العضوية مع انها تكون على حالة مخالفة لحالة الدبال فان هذه الاراضى تكون غير صالحة للزراعة اذا كانت على حالتها الطبيعية ولا يأتى الوصول الى صيرورتها لمصلحة الابالمصحات وكثرة الشغل ويدخل تحتها اراضى الخللج والارضى الترية وارضى المستنقعات

(الكلام على اراضى الخللج)

هذه الاراضى مكونة من رمل دقيق مختلوعلى مقدار مختلف من الحديد ومحبوب بكثير من الدبال الناشئ من تحلل الخللج والسرخس ونباتات أخرى تحتوى على كثير من التين والحديد واسوداد لونها المميز لها ناشئ من هذا الدبال وهى مفضلة على غيرها فى زراعة بعض النباتات البستانية وايسر نافعة فى الزراعة المتسعة لانها بسبب لونها الاسود تسخن كثيرا بتأثير الاشعة الشمسية فيها فتكون غير صالحة للزراعة فى فصل الصيف وهذه الاراضى تشغل اتساعا عظيما فى البروتانيا ولا يتفح بها كثيرا

وتأثير هذه الاراضى حمضى مميز لها ناشئ مما فيها من الحمض التحليل فقد استخرج بعضهم من الكيلوجرام الواحد منها ٠.١٧٩ جراما من هذا الحمض

(الكلام على الاراضى الترية)

قد قلنا ان التربة ضرب من الدبال متحصّل من تحلل نباتات خشبية تحت الماء وأوصاف هذا الجوهر تخالف أوصاف الدبال فهو متلون بالسمرة ويحتوى فى الغالب على بقايا نباتات خشبية جافة ليست متحللة ويحترق بسهولة بلهب أو بغير لهب ويتصاعد منه دخان شبيه بالذى يتصاعد من النباتات الخشبية الجافة اذا أحرقت ويبقى منه رمد خفيف جدا ومنسوجه تارة يكون مندججا وتارة يكون ايضا وذلك بحسب ما فيه من النباتات الغير المتحللة

وجميع النباتات المائية تعين على تكوّن ه وهى تثبت فى الاماكن التى يتكون فيها هذا الجوهر والنباتات الارضية لا تثبت فيها

وتسهل معرفة الاراضى الترية بأن لونها أسمر داكن وهى اسفنجية مرنة تحتوى على بقايا النباتات التى تكونت ه منها واذا جففت فقدت أغلب زنتها

وربما يظن ان هذه الاراضى بسبب منشئها وتركيبها جامعة اشروط الاخصاب مع ان الامر بخلاف ذلك فزراعتها لا تحسن والا حسن أن يستخرج ما فيها من التربة

ليستهمل وقودا

(الكلام على أراضى المستنقعات)

تسمى أيضا بأراضى البطائح (والبطيحة أرض تنالها مياه البحر) والوصف الخاص بهذه الأراضى أن تكون مغطاة بمياه راكدة مدة من السنة وأن لا تجرد عنها طبيعة التأثير التصعيد فإذا كانت مغفورة بها طول السنة فلا تكون صالحة للزراعة وإذا لم تنغمر بها إلا مدة من السنة يتأق أن يحصل منها بعض العلف غير أنه لا يكون جيدا وكل من شجر الصفصاف والخور ينبت فيها جيدا فيصيرها مريشة وينبغي أن يجتهد في تحفيقها فإن بقاءها على حالها منشأ للعقوبات التي يحصل منها ضرر عظيم لمن جاورها من الناس والحيوانات

وبطائح شواطئ البحر قد تصير أراضى خصبة جدا بعضى الزمن إن كانت مصونة من حركة المد وفي أشد أضرارها ينبغي أن تزرع فيها النباتات التي تألف بمجاورة البحر تجردها شيئا فشيئا مما فيها من ملح الطعام الزائد الممزج بها وذلك كالغاسول الذي يستخرج منه القلى ثم يتفقع بها الاستخراج الصودا منها والبطائح العتيقة يحصل منها علف جيد

(الكلام على ما يوافق النبات من الأرضين)

قال الله تعالى وفي الأرض قطع متجاورات قال المفسرون معناه أن منها العذب والمالح والسهل والوعر والرقيق والغليظ قال ابن وحشية الخير الأكبر والفلاح الاوفر للنبات انما هو من الأرض خاصة وإن كان للماء والهواء وسخونة الشمس فيه أفعال ينة فإن ما في الأرض من الاحالة للنباتات كلها حتى تصير عظاما بعد الصغر وغلاظا بعد الرقة انما هو من الاجزاء الأرضية المختلطة بالماء التي يجذبها النبات بعروقه اليه ويمتصها لان في النبات قوة يجذب بها ما يوافق لتغذيته وله نفس نامية وهذا النمو من امتصاصه بعروقه لطيف الماء مع لطيف الأرض وقال الأرض تختلف اختلافا كثيرا متفاوتا باختلاف المياه المتفصلة عن العيون واختلاف الاهوية في قبولها الحار والبرد واليبس والرطوبة

والأرض التي تصلح أن يزرع فيها تنقسم الى بور ومور وقلب فالبور أدر كها الزرع وهي وإن كانت طيبة فلا تصلح حتى تقلب (أي تحرث) لانها أرض رقة هامة وأما المسمور وهي الحصيد فهي أفضل من البور على كل حال لاسيما إذا كان الحصيد من زرع كان على قلب وقد كانت الأرض بورا وأما القلب فهي أفضل من المسمور وأكثر زرعان كان على سكة واحدة والذي من سكتين فهو أجود والذي من ثلاث أو أربع فهو أفضل للزراعة ولا شيء يعدله

فبالقلب يشرق وجه الارض ويسرى الهواء الحار اليابس اليها ويداخلها وهذا العمل يعدل السرجين تقريبا

ونقلت من كتاب الفلاحة المصرية ان الارض بعد نزول الماء عنها تنقسم على اصطلاح فلاحتها الى برش وياق وورى وشرافى وبرايب (اي شماهة) وبقها مية وشق شمس ونقاو وسخ من درع ووسخ غالب ونخس ومستبحر وسباخ وبور

فاما البرش فهو حرث الارض اول مرة بعدما كان فيها من زراعة وهو مصلح للزراع واما الباق فهو أثر القرط وهو خير الاراضى وأغلاها قيمة وقطعة لانها تصلح لزراعة القمح والسكر وغيرهما

واما الورى فهي تتبع الباق فى البلودة وتلقب بها فى القطعة لان الارض تكون قد ظلمت فى السنة الماضية واشتدت حاجتها الى الماء فلما رويت حصل لها من الورى مقدار ما حصل لها من الظما فينبغ زرعها

واما الشرافى فهي ارض لا ينالها الماء لقصور النيل فى الزيادة أو عاؤها واما البرايب فهي أثر القمح وأثر الشعير وتضعف عن الباق لاجل ما زرع فيها فانه متى زرع قمح على قمح أو شعير على شعير أو قمح على شعير والعكس لم تلق فى النجاسة بالباق وقد جرت العادة بأن يزرع ما هذا سبيله قرطاً أو مقشاة لتصير الارض فى السنة الثانية باقا

واما البقهامية فهي أثر السكران ومتى زرع فيها القمح لم ينبغ فيكون حبه رقيقا ولا تزرع الا عند الضرورة

واما شق الشمس فحرث ماروى وتعطل فتستريح ارضه وتقوى وتجرى مجرى الباق

واما النفاق فهي عبارة عن ارض من أثر ما زرع فيها من السنة الحالية لا تشاغل لها عما تودعه من أصناف المزروعات

واما المزدرع فعبارة عن ارض لم يستحكم ونجها ولم يقدر الزارعون على استكمال ازالته عنها فخرثوها وزرعوها فصار زرعها مختلطا بوسخها

واما الوسخ الغالب فكل ارض حصل فيها من النبات الشاغل لها عن قبول الزراعة ما غلب المزارعين

واما الخرس فأرض فسدت بما استحكم عليها من موانع الرقع وهي أشد من الوسخ الغالب على أن استخراج الوسخ يمكن بالعمارة والحراثة

واما المستبحر فأرض منخفضة اذا وصل الماء اليها لم يجد مصرفا فينفضى وقت الزراعة

قبل زوالها عما تقع بها فتتركب عليها السواقي أو غيرها ويبقى منها ما يحتاج الى سقيه من الارض

واما السباخ فارض ملحت فلم ينتفع بها في زراعة المطوب ويررع في بعضها القصب القارسي وبعض الخضراوات كالخيارى والاسفيناخ والسلق وأما البرد فقد اسلفنا ذكره

(الكلام على معرفة طبيعة اراضى الزراعة)

اعلم ان معرفة طبيعة اراضى الزراعة مهمة جدا للزراعيين لانهم يتصرفون انواع المصالحات والاسمدة التى توافق كل ارض

وتعرف طبيعة الارض بكتيبتين الاولى التحليل الكيماوى وبه يعرف تركيب الاراضى ومقادير عناصرها الرئيسية والثانية البحث عن اوصافها الطبيعية ككثافتها وقوة امتصاصها وضبطها بالماء والقوة التى بها تسخن وتبرد وخصافتها فى الهواء

(الكلام على التحليل الكيماوى لارضى الزراعة)

لاجل الوصول الى معرفة المركبات الداخلة فى اراضى الزراعة ينبغى تحليلها بالطرق الكيماوية ولاننا نكرهنا الاطرق التحليل السهلة القليلة المصروف التى يتيسر لكل زراعى اجراؤها ليعرف تركيب اراضى الزراعة فنقول قبل الشروع فى تحليل أى ارض ينبغى ان تعرف اوصافها العامة فجرد النظر واللمس يكفيان فى معرفة حالة الارض ان كانت رملية أو طينية أو كل من لون الاراضى البحرية والخصبة الضارب للبياض واللون الضارب للحمرة المميز للاراضى المحتوية على كثير من الحديد واللون الاسود المميز للاراضى التى تحتوى على التراب علامات لا يجهلها الزراعى المتدرب

ولا يحنى ان الارض التى تنمو فيها النباتات تختلف كثيرا بالنظر الى كميتها ومقادير الجواهر الداخلة فيها ايضا والبقايا المذكورة مكونة من بقايا الاراضى الاصلية ومن مواد حيوانية ونباتية آخذة فى التحليل وبعض مركبات ملحية فالمواد الترابية هى السليس والالومين والجير والمغنيسيا وسيسكوى أو كسيد كل من الحديد والمنجنيز وكربونات الجير اى الطباشير وكبريتات الجير اى حجر الجص وفوسفات الجير اى ملح العظام وقد تحتوى على كبريتات البوتاسا أو على ازوتات البوتاسا المعروفة بلح البارود

وهذه الجواهر الداخلة فى تركيب اراضى الزراعة تضبط الماء بدرجات مختلفة وتختلف مقاديرها بحسب اختلاف الاراضى وهى اما على حالة رمل سليسى واما على حالة طين أو كربونات الجير والمقصود من تحليل تلك الاراضى تعيين مقادير الجواهر

المذكورة

وإذا كان المقصود امتحان أرض عقبة لأصلها ينبغي أن تقابل بأرض خصبة مجاورة لها وضعها كوضعها فالفرق الذي يظهر عند تحليل هاتين الأرضين يتميز منه طرق الإصلاح التي يلزم إبراؤها وذلك أن الأرض الخصبة إذا كانت تحتوي على كثير من الرمل بالنسبة لما يوجد منه في الأرض العقبة يكفي أن يضاف إليها مقدار كاف منه فإذا كان مقدار الطين أو كربونات البجير قليلًا فيها ينبغي أن يضاف إليها ما تنقص منها من أحد البواهرين المذكورين حتى يكون تركيبها أكثر كيب الأرض الخصبة وينبغي أن تؤخذ عينات طين الغيط المراد امتحانه من جهات مختلفة منه ويكون أخذها من غور ١٠ إلى ١٥ سنتيمتر ثم تخلط خلطًا تامًا لانه قد يتفق أن تكون الطبقة العليا من أرض الزراعة متجانسة مع أن الطبقة التي تحتها تكون مختلفة التركيب كما هو مشاهد في طمي النيل

ولشرح الطرق السهلة لتعيين البواهر المذكورة أجمالًا ثم نشرحها تفصيلًا فنقول يعين مقدار الرطوبة في أرض الزراعة بأن يحفف مقدار معلوم منها مع الاحتراع من تحليل ما فيها من المواد العضوية

وبعد تعيين مقدار الماء يفصل ما في الأرض من الزلط والحصى والحجارة ثم يبحث عن طبيعتها بجمض الكلور أيدريك أو بجمض الأزوتيك فإذا كانت مكونة من كربونات البجير ذابت في الحمض مع حصول فوران وإن كانت مكونة من السليس فلا تذوب فيه

وتحتوي أراضي الزراعة أيضًا على مقادير مختلفة من الرمل الدقيق ويفصل عنها بمحضها في الماء زمانًا يسيرًا فالرمل الثقيل يرسب في الماء في أقل من دقيقة فيفصل عن السائل بامالة الاناء وبعد تجفيفه يوزن ثم يعرف تركيبه بجمض الكلور أيدريك أو بجمض الأزوتيك كما ذكرنا

ولما كانت الأجزاء الطينية الدقيقة والمادة الحيوانية والنباتية أقل ثقلًا من الرمل تبقى سابجة في الماء زمانًا يسيرًا فيرشح السائل من مرشح من الورق لفصلها منه

والماء الراشح يحتوي على المواد المحبسة وعلى المواد العضوية القابلة للذوبان في الماء فيصعد على النار في جفنة من صيني حتى يجف ثم يوزن ما بقي منه جافًا ويمتحن على حدته والمادة الطينية المتجزئة التي فصلت بالترشيح هي الأهم لاحتوائها على بقايا المادة العضوية وعلى الطين وسيليكوى أو سيليكيد الحديد وكربونات البجير وقد تحتوي على كربونات المغنيسيا فيحرق منها جزء حتى يصل إلى درجة الاسمرار ليعرف مقدار

المادة العضوية من فرق الوزن أي قبل الاسراق وبعد ومن حيث ان جزأ من هذا الفرق ينشأ عن حمض الكربونيك المتصاعد من تحليل كربونات البيريد من مقدار هذا الحمض من الققد الذي يحصل في مقدار معلوم من طين أذيب في حمض الكلورايدريك المخفف بالماء فإذا طرح مقدار حمض الكربونيك من مقدار الققد الذي حصل بالاسراق كان باقي الطرح عبارة عن مقدار المادة العضوية

ثم يعامل متحصل الاسراق بحمض الكلورايدريك المغلي في دورق من زجاج قذوب فيه جميع الأكاسيد ويرسب السليس فيجنى على مرشح وبعد غسله بالماء المقطر الساخن يخلص ثم يوزن

ثم يعامل المحلول المحتوي على كلورور كل من الحديد والالومنيوم والكالسيوم والمغنيسيوم بمحلول فوق كربونات البوتاسا فيرسب منه سيسكوى أو أكسيد الحديد والالومين والبير واما المغنيسيا فتبقى في المحلول الراشح على حالة فوق كربونات المغنيسيا ويتأقنصا الهامنه اذا أغلى على النار فيستحيل الى كربونات المغنيسيا فيرسب ثم يجنى الراسب المتكون من المعاملة بفوق كربونات البوتاسا على مرشح ويوضع رطبا في محلول البوتاسا ثم يغلى فيذوب منه الالومين في البوتاسا فيستحيلون الومينات البوتاسا ثم يرشح هذا المحلول ويرسب منه الالومين بإضافة محلول كلورايدرات النوشادر اليه

والراسب الذي لم يذب في محلول البوتاسا مكون من سيسكوى أو أكسيد الحديد وكربونات البير فيرسب في حمض الكلورايدريك ثم اذا أضيف النوشادر الى المحلول رسب منه سيسكوى أو أكسيد الحديد ويبقى البير ذا باقي السائل ثم يرسب منه بمحلول كربونات البوتاسا هذا هو بيان طرق التحليل اجمالا ولنشرحه تفصيلا فنتقول

(بيان تجفيف الطين) ينبغي ان يحقق الطين المراد امتحانه كما قلنا لانه لا يزال محتويا على رطوبة بين اجزائه ولا يمكن ازالها الا بالحرارة

واسهل طريقة لازالة الرطوبة من الطين ان يوضع في جفنة من الصبغ تسخن على مصباح روح النبيذ ويوضع في وسط الطين وقت تجفيفه تيرمو متر صغير يتنوع اهريكه وبه تعرف درجة الحرارة التي لا ينبغي ان تتجاوز ١٥٠ الى ١٦٠ درجة

واذا وصل الطين الى حالة لا يفقد فيها من وزنه شيأ بعد تسخينه بعض ساعات (ويعرف ذلك بوزنه مرارا بعد مضي ١٥ او ٣٠ دقيقة) فليزرع من النار لانه فقد معظم الرطوبة التي بين اجزائه

وفي امتحان الطين لا يقتصر على تعيين مقدار كل من الرمل والطين وكربونات البير

والاملاح القابلة للذوبان في الماء والمواد العضوية بل ينبغي أيضا ان يتحقق من الحالة الطبيعية لهذه الامول المختلفة فان دخلها في الالبات ليس واحدا بالنظر لشكل اجزائها ودقتها فقد قلنا ان السليس وكربونات الجير تسكنسب منهما الاراضي صفات متخالفة بالنظر لكونهم سما على حالة الرمل دقيق أو رمل غليظ أو على حالة جزئيات دقيقة جدا لا يمكن ادراكها بالنظر ولا يكون نحو النباتات واحدا اذا كانت المواد العضوية على شكل بقايا كبيرة الحجم او على شكل دبال غني لا يذوب في الماء أو دبال تام يذوب في الماء

(بيان فصل طين الزراعة بطريقتي ميخانيكية) ينبغي في امتحان طين الزراعة أن يعين مقدار ما فيه من الرمل والطين والدبال والاملاح ويتوصل الى ذلك بنخل الطين ثم غسله بالماء

(بيان نخل الطين) ينخل الطين الذي يجفف على الحرارة حتى فقد جميع ما فيه من الماء بنخل من شعر لفصل ما فيه من التبن وقطع الجذور التي تنالطه في أغلب الاحيان وبهذه الكيفية يتفصل منه الرمل الغليظ أيضا

(بيان غسل الطين) توضع ٢٥٠ جراما من الطين المتناول في دورق من زجاج او في زجاجة مصنقة العطاء أو في اناء ترسيب من زجاج ثم يضاف اليها لتر واحد من الماء المقطر الساخن ثم يخفض الخليط جيدا ثم يترك للهدوء دقيقة أو دقيقتين ثم يصفي السائل المتعكر في اناء ترسيب كبير ومتى كرر هذا الغسل مرارا حتى صار السائل راقعا يتوصل الى فصل جميع الطين والاجزاء الدقيقة ويبقى الرمل في اناء الغسل لنقله في رسيب فيوضع في حفته معلومة الوزن ويعلم وزنه بعد تجفيفه التام على ١٠٠ درجة ثم يصفى الطين والمواد السالجة في الماء على مرشح ويجفف على ١٠٠ درجة أيضا ثم يوزن ليعلم مقداره وينبغي ان يدخر السائل الراشح ليعلم ما فيه من المواد الذائبة ثم يمتحن الرمل والطين والمواد الذائبة في الماء كل على حدة وهالك بيان ذلك

(بيان امتحان الرمل) قد يكون الرمل سليسيا وقد يكون جيريا وقد يكون سليسيا جيريا ولاجل معرفة طبيعته يعامل بحمض الازوتيك المخفف بالماء فاذا حصل فيه فوران كان ذلك دليلا على احتوائه على الكربونات وفي هذه الحالة يدام صب قليل من حمض الازوتيك حتى يتقطع الفوران ثم يغسل الراسب السليسي بالماء غسلا تاما ثم يجفف ويوزن فالفرق بين الوزنين هو مقدار الكربونات ثم يبحث في هذا السائل الحمضي بالحواهر الكشافة ليعلم كونه محتويا على الجير فقط أو على الجير والمغنيسيا

(بيان امتحان الطين الذي فصل من أرض الزراعة) هذا الطين يكون معموبا بالغالب

برمل دقيق و بكرونات الجير الكثير الصغرى وبالأجزاء الدقيقة من الديال وبالاعتناء
يتوصل الى معرفة هذه المخالطة بالتأثير الذي يقع على حاسة اللمس فمن المعلوم ان الطين
التي دسم الملمس يلتصق باللسان ووجود المواد الغريبة فيه يزيل منه هاتين الصفتين
فبمسير نشتن الملمس زيادة فزيادة كلما ازداد فيه مقدار الرمل ويحقق وجود
الكرونات فيه اذا عومل بمحضر الازوتيك المخفف بالماء وحصل فيه فوران

ولاجل تعيين مقدار ما فيه من الديال على وجه التقريب يكس الى درجة الاحمرار
مع ملاسة الهواء حتى تحترق المواد العضوية - تراقاتها ثم يوزن ما بقي بعد ان يبرد
فالفرق بين الوزن الاول والثاني هو مقدار الديال والماء المتصاعدين بالحرارة

(بيان امتحان المواد الذائبة في الماء) يصعد السائل الراشح على النار والعادة ان يكون
متلوناً بالصفرة ولما كان هذا السائل كبير الحجم ينبغي ان يركز أولاً في سنبنة من الصفيق
ثم يجمع الخلاصة في جفنة صغيرة ويخفف على حمام مارية ثم توزن وهذه الخلاصة
من كمية من مواد غير عضوية ومواد عضوية فتكلس مع ملاسة الهواء حتى تصير
بيضاء ثم توزن فالفرق بين الوزنين عبارة عن المواد العضوية التي تحللت بالحرارة
(الكلام على كيفية فصل بعض اصول طين الزراعة

بالتحليل الكيماوي)

الطريق التي ينبغي سلوكها لمعرفة تركيب أرض الزراعة ودرجة خصوبتها ان يبحث
فيها عن بعض اصول وذلك كالمواد العضوية والنوشادر وحض الازوتيك وحض
القوسفوريك ثم عن المواد التي تقبل الذوبان في الماء ولجل ذلك ينبغي ان يمتص
الطين الدقيق الذي رسب في المرشح ثم السائل المحتوي على الجواهر القابلة للذوبان
في الماء

(بيان امتحان الطين الدقيق) يحتوي الطين الدقيق على معظم الديال والطين وحض
القوسفوريك وسيسكوى أو أكسيد الحديد وكرونات كل من الجير والمغنيسيا ولينبغي
بالبحث عن المواد العضوية ثم تعقبها بذكر النوشادر وحض الازوتيك لاحتوائهما على
الازوت ثم تعقب ذكره بذكر الطين وحض القوسفوريك وسيسكوى أو أكسيد الحديد
وكرونات كل من الجير والمغنيسيا فنقول

(بيان تعيين مقدار المواد العضوية) يسهل التحقق من وجود الديال في أي طين بأن
تغلى منه ١٠ الى ٢٠ جراماً في محلول خفيف من كرونات البوتاسا أو كرونات الصودا
ثم يرشح السائل فاذا كان الطين محتوياً على مواد عضوية صار السائل الراشح اسمر
واذا اضيف اليه ما يكفي من حمض الكبريتيك المخفف بالماء تحصل منه راسب ندي أسمر

هو الحمض الديالى واذا لم يكن محتويا على مواد عضوية كان السائل المتحصل منه لالون

ولاجل تعيين مقدار ما فى الطين من الديال على وجه التقريب يسخن مقدار معلوم منه فى بودقة من نخار حتى يصل الى درجة الاحمرار لتحليل ما فيه من المواد العضوية ويعلم تمام التكليل بانقطاع تصاعد رائحة المواد القوية وزوال الاجزاء الضاربة للسواد فتتزع البودقة من النار ومتى بردت ندى ما فيها بمحلول كربونات النوشادر المركز ثم يصفى مع الاستمرار لمنع حصول الانقذاف ثم تسخن الى درجة الاحمرار حتى لا تصاعد منها البخرة ثم تغطى البودقة وتترك لتبرد ثم يوزن الطين المتكلس وما تقدم من وزنه عبارة عن مقدار ما فيه من الديال

ولاشك ان هذه الطريقة اسهل الطرق لتعيين مقدار الديال لكنها ليست متقنة صحيحة لان ما تقدم من وزن الطين يشتمل على المادة العضوية وعلى قليل من ماء كان مضبوطا فى الطين ولم ينقصل منه الا على درجة الاحمرار فيقع الغلط حينئذ من احتساب الماء دبالا فتكون الارض محتوية على دبال أكثر مما يوجد فيها مع ان المقصود تعيين مقدار الديال لكن هذه الطريقة كافية لمعرفة مقدار الديال على وجه التقريب

واذا تصاعد وقت التكليل دخان رائحته كرائحة القرون أو الجلود أو الشعر أو الريش المحرق دل ذلك على وجود مواد عضوية حيوانية فى الطين واذا كانت رائحة الدخان المذكور كرائحة دخان الخشب أو التبر المحرق فهذا دليل على احتوائه على مواد نباتية فقط والغالب ان تكون هاتان المادتان العضويتان مختلطتين

(بيان تعيين مقدار النوشادر) لاجل التحقق من وجود ملح نوشادرى فى السائل الذى فصل من الطين بالترشيح يترك قليل منه على الحرارة ثم يوضع فى انبوبة مفتوحة احد طرفيها ثم يضاف اليه محلول البوتاسا والصودا الكاوية ثم يوضع نحو الطرف العلوى من هذه الانبوبة ورقة عباد الشمس المحجرة بحمض ثم يغلى السائل فتزرق الورقة من ملامسة البخرة النوشادرية المتصاعدة من الانبوبة

وتعيين مقدار النوشادر اما على حالة كالكورايديرات النوشادر واما على حالة كالكور و بلاينات النوشادر واما بفصل النوشادر من الملح النوشادرى بقاعدة ثابتة ثم يعرف مقداره بسائل حمضى معين ونعنى به السائل المحتوى على مقدار معلوم من حمض

(بيان تعيين مقدار النوشادر على حالة كالكورايديرات النوشادر) يناسب استعمال هذه الطريقة فيما اذا كان المحلول لا يحتوى الا على كالكورايديرات النوشادر وعلى

ملح نوشاري يتصل جفنه بمحض الكلور ايدريك ككربونات النوشادر وحينئذ
يضاف الى المحلول مقدار فيه بعض زيادة من حمض الكلور ايدريك ثم يرشح ان لزم
الامر ثم يسعد على حمام مارية ثم يسخن ما بق منه على درجة ١٠٠ حتى لا يفقد من
وزنه شيئا ونتيجة هذا العمل هي صفة متقنة وكل ١٠٠ جزء من هذا الملح تحتوي على
٥٣ ر ٤٥ جزء من النوشادر وعلى مقتضى هذا التركيب يحسب مقدار النوشادر
الداخل في تركيب مقدار معلوم من كلوريدات النوشادر

(بيان تعيين مقدار النوشادر على حالة كلور و بلاينات النوشادر) الغالب ان وزن
النوشادر على حالة كلور و بلاينات النوشادر فهذا القلوي الطيار يرسب من محلوله
الملحي أى من كبريتات النوشادر وكلوريدات النوشادر وفوسفات النوشادر ثاني
كلور و البلاين وكلور و بلاينات النوشادر

علامته الجبرية ازيد ريد كل + بل كل

وهو غبار اصف لا يذوب في الكحول المركز ولا يتحلل على درجة ١٠٠ واذا كاس
تحوّل فيبقى منه البلاين الاسفنجي فيبقى هذا الراسب الذي هو ملح مزدوج على مرشح
من الورق معلوم الوزن ثم يجفف على درجة ١٠٠ ثم يوزن وكل ١٠٠ جزء من هذا
الملح تحتوي على ٢٦ ر ٧٢٥ جزء من النوشادر

(بيان تعيين مقدار النوشادر بالسائلين المعينين) تستعمل هذه الطريقة في تحليل
جميع المركبات النوشادرية وتوافق خصوصا اذا كان النوشادر المراد وزنه ومعرفة
مقداره معمولا باحواد عضوية أو بجوهر آخر يعسر فصله وكيفية هذه الطريقة
ان يفصل النوشادر من المركب المراد تحليله وذلك يكون بتاعدة ثابتة كالپوتاسا
أو الجير ثم يكثف كله في مائة ارم معلوم من حمض معين فيتشبع جزء من هذا الحمض
بالنوشادر ولاجل معرفة مقدار النوشادر المتصل يكفي ان يعلم حجم المحلول القلوي
المعين الضروري لتشبع ما بقى من الحمض منقردا

(بيان السائل الحمضي المعين) يستعمل حمض الكبريتيك المخفف بالماء لتكثيف
النوشادر وكل ٤٩ جزء من حمض الكبريتيك المركز المحتوي على مكافئ واحد من
الماء تستمدى ١٧ جزء من غاز النوشادر لتسهيل الى كبريتات النوشادر المتعادل
ولا بل سهولة العمل يستحسن ان يكون هذا السائل الحمضي في درجة مخصوصة بحيث
ان كل ١٠ ستمترات مكعبة منه تشبع نصف جرام من النوشادر ويوصل الى ذلك اذا
أضيف الى الحمض ما يلزم من الماء بحيث يتكون منه لتر كل ١٠ ستمترات مكعبة منه
تكون محتوية على ١ ر ٤٤١ جرام من حمض الكبريتيك المركز المحتوي على مكافئ

واحد من الماء وهذا السائل المعين ينبغي ان يحفظ للاستعمال في قنينة محكمة الغطاء
(بيان السائل القساوي المعين) المحاولات القلوية الحقيقية ~~بكم~~ كثير من الماء كمحاول
البيوتاسا أو الصودا أو محلول سكرات الجير تستعمل سوائل قلوية معينة وتعين درجتها
بكيفية مخصوصة بحيث ان كل ٣٠ سنتيمترامكعباً منها تشبع بمقدار ١٠ سنتيمترات
مكعبة من السائل الحمضي وحينئذ يفسر تعين مقدار النوشادر سهلاً ولا يستدعي
حساباً فان كل نصف جرام منه يفعل ما تفعله ٥٠ سنتيمترامكعباً من المحلول القساوي
فيكفي معرفة السنتيمترات المكعبة من السائل القلوي اللازمة لانتهام تشبع السائل
الحمضي ثم تطرح من العدد ٥٠ فالفرق يدل على مقدار النوشادر المتكاتف في ١٠
سنتيمترات مكعبة من السائل الحمضي وهناك طرق اخرى لمعرفة مقدار النوشادر
وشرحها في كتابنا هذا الكثرتها يخرج عن القصد

واعلم ان مياه المطر والانهار والينابيع تحتوي على آثار من النوشادر فيقدر ان

تحتوي على أكثر من ١٠٠٠٠٠ من هذا الغاز ومن المهم ان يعرف مقداره على
وجه الدقة وقد ثبت بالتجارب انه اذا قطر ماء محتوي على قليل جداً من النوشادر تظاهر
هذا الغاز كله مع نتجولات التقطير الاولى ثم يعين مقداره بالطرق التي أسلفنا
ذكرها

(بيان تعيين مقدار حمض الازوتيك) اعلم ان تعيين مقدار حمض الازوتيك مع وجود
المواد العضوية صعب وحينئذ ينبغي الاكتفاء بالبحث عن الازوتات ولاجل ذلك
تعامل ١٠٠ جرام من الطين بالماء المغلي مراراً ثم يصعد السائل بعد ترشيحه الى
الجفاف

ولاجل معرفة وجود الازوتات في هذا السائل يستحسن جزمه مع حمض الكبريتيك
في معوجة صغيرة توصل بقابلة فاذا كان القاطر محتوي على حمض الازوتيك ازال لون
محلول كبريتات النيلة بسهولة

ثم يسخن جزء آخر من السائل في انبوبة مسدودة احد طرفيها مع خرطوم النحاس
وحض الكبريتيك المركز فيتماعد حمض تحت الازوتيك ويسلون باطن الانبوبة
بالحرارة النارية فيسقط على هذه الانبوبة انبوبة منخنية بسدادة من خشب
القابن ثم تنفذ هذه الانبوبة في مخبار محتوي على محلول أول كبريتات الحديد تصاعدت
ابخرة تنزوية تلون هذا المحلول بالسحرة

واذا صب على السائل حمض الكورايدين النقي وبعض نقط من كبريتات النيلة
ثم أغلى في دورق صغير من زجاج زال لون السائل متى كان محتوي على ازوتات ويكون

مقدار الازوتات أكثر كل ازال المخلوط لون مقدار كبير من كبريتات النيلة
(بيان تعيين مقدار الطين) لاجل معرفة مقدار الطين الذي في الطين المكس يعامل
هذا البلوهر الاخضر بقدر زنته خمس مرات أو ستا من حمض الكلور يدريك الخفيف
بقدر حجمه أربع مرات من الماء المقطر الذي أضيف اليه قليل من حمض الازوتيك
ويجري المعدل في قنينة من زجاج فيه الملامسة بعض ساعات وانقطاع النوران
ينتهي ان يتحقق من ان السائل لا يزال حمضيا فان لم يكن حمضيا ينبغي ان يضاف اليه
مقدار آخر من حمض الكلور يدريك حتى تجرد الطين عن جميع المواد القابلة للذوبان
في هذا الحمض كـ رينات كل من الجير والمغنيسيا وفوسفات الجير وأوكسيد
الحديد ملئت القنينة ماء وصب ما فيها على مرشح ثم يغسل السائل الذي في المرشح بماء
آخر مرارا جيدا ثم يكس ما بقى في المرشح الى درجة الاسمرار ثم يوزن وهو عبارة
عن الطين

(بيان تعيين مقدار حمض الفوسفوريك) السائل الحمضي المتحصل من معاملة الطين
بحمض الكلور يدريك يحتوي على الجير والمغنيسيا وأوكسيد الحديد وحمض
الفوسفوريك والغالب ان يكون هذا الحمض على حالة تحت فوسفات الجير فيكون
تركيبه كتركيب الملم الفوسفاتي الذي تتكون منه عظام الحيوانات وكل ١٠٠ جزء
منه صلبة بالوزن من

٤٥ ر ٤٨ حمض الفوسفوريك

٥٥ ر ٥١ جير

١٠٠

فيبدأ بفصل حمض الفوسفوريك ومعرفة مقداره ولاجل ذلك يتركز السائل الحمضي
ثم يغلى مع مقدار فيه بعض زيادة من البوتاسا الكاوية فيرسب كل من الجير والمغنيسيا
وأوكسيد الحديد ويبقى حمض الفوسفوريك ذائبا على حالة فوسفات البوتاسا فيبقى
السائل ويشبع بحمض الكلور يدريك ثم يضاف اليه محلول كلورايدرات النوشادر
ثم مقدار فيه بعض زيادة من محلول النوشادر ثم من محلول كبريتات المغنيسيا حتى
ينقطع الرسوب ثم يخفض السائل باتبوية من زجاج ثم يغطى الاناء بلوح من زجاج ويترك
٢٤ ساعة ليرسب ما فيه من الراسب ثم يرشح ثم يغسل الراسب الذي هو فوسفات
النوشادر بالمغنيسيا بالماء النوشادري ثم بالماء القراح ويصفى ثم يكس ليستحيل الى
فوسفات المغنيسيا الناري ومن وزنه يعلم وزن حمض الفوسفوريك لان كل ١٠٠ جزء
من هذا الملم تحتوي على ٢٨ ر ٦٤ من حمض الفوسفوريك وتقابل ٤٨ ر ١٥٢

من تحت فوسفات الجير
وهالك صفة جواهر كشاف للفوسفات جيد الاستعمال مكون من

جرام	٥٥٠	كبريتات المغنيسيا
	٤٥٠	كاوريدات التوشادر
	١٦٠٠٠	ماء
	١٥٠٠	نوشادر

وهالك جواهر كشاف آخر جيد الاستعمال لترسيب حمض الفوسفوريك وهو ازونات
البرموت الحمضي لان فوسفات البرموت لا يذوب في السوائل المحتوية على حمض
الازوتيك المنفرد ولو كان مقداره كثيرا والطريقة التحليلية المؤسس عليها استعمال
هذا الجواهر الكشاف متقنة سهلة العمل

فلاجل تجهيز ازونات البرموت الحمضي يذاب البرموت في حمض الازوتيك الذي
كثافته ١.٢٥ ومتى رشح المحلول على سداة من الحرير الصغرى رسيب منه بالتبريد
بلورات لطيفة منشورية هي نترات البرموت المتعادل الذي علامته الجبرية



ولما كانت أملاح البرموت تفضل بالماء الى ملح حمضي يذوب في الماء والى ملح قاعدي
لا يذوب فيه ينبغي أن يكون هذا الجواهر الكشاف محلولاً مختففاً حمضياً لا يتعكر بالغلي
أو بالماء ولو أضيف اليه الكثير منه ويتوصل الى ذلك بإذابة ٥ رطل جراما من نترات
البرموت المتعادل في ٢٠٠ جرام من حمض النتريك الذي كثافته ١.٢٥ ثم يضاف الى
ذلك مقدار من الماء ليصير حجم السائل لترا واحدا وكل ستمتر من هذا

الجواهر الكشاف يرسب ستمتر اما واحدا من حمض الفوسفوريك
وهذه الطريقة مؤسسة كما قلنا على عدم ذوبان فوسفات البرموت في السوائل
المحتوية على حمض النتريك المنفرد ولو كان مقداره عظيما

فاذا صب محلول نترات البرموت الحمضي الخفيف بالماء في محلول محتو على فوسفات
ذائب في حمض الازوتيك تكون في الحال راسب أبيض لطيف ثقيل يجتمع ببعضه
بسرعة خصوصا بواسطة الحرارة فيصير السائل صافيا والراسب المتكون هو
فوسفات البرموت المتعادل الذي لا يذوب في الماء ولا في حمض الازوتيك الخفيف بالماء
لاعلى الدرجة المعتادة ولاعلى درجة الغليان ويذوب قليلا في السوائل المحتوية على
أملاح نوشادرية

وترشح السائل الساج فيه هذا الراسب لا يستدعي أدنى احتراس والغسل بالماء بعض مرار يكتفى لتجريد الراسب من جميع المواد الغريبة القابلة للذوبان في الماء وتحقيقه سريع ولما كان هذا الراسب لا يذوب على درجة الاحرار يتأني تكليس في بودقة من بلاتين ولا ضرر لكل ١٠٠ جزء من فوسفات الزموت المتعادل تحتوي على ٢٣٢٨ جزءاً من حمض الفوسفوريك

وزن حمض الفوسفوريك على حالة فوسفات الزموت المتعادل سهل جداً فيسحق الجوهر المراد استكشاف حمض الفوسفوريك فيه وإذا كان غير قابل للذوبان في الماء عومل بمقدار كاف من حمض الازوتيك ولا يستعمل منه مقدار زائد جداً ومتى ذاب كله خفف المحلول بالماء المقطر ثم صب فيه تترات الزموت الحمض حتى لا يتكون منه راسب ثم يغلى ويرشح ويغسل بالماء المغلى وغسله سريع للغاية ويتحقق من تمام الغسل بتعبد نقطة من السائل الراشح على صحيفة من بلاتين فلا تتعبدش أو يعامل بالايديوجين المكبر الذي لا ينبغي أن يكون فيه أدنى تلون وحينئذ ينبغي أن يجفف هذا الراسب مع الاتقاء ثم ينزع من المرشح ويكلس الى درجة الاحرار ثم يوزن بعد برودته فإذا ضرب وزن الراسب المحصل في ٢٣٢٨ كان حاصل الضرب عبارة عن مقدار حمض الفوسفوريك الذي في الجوهر المراد امتحانه

وهذه الطريقة التي تحصل منها نتائج متقنة تقتضي أن يكون السائل خالياً عن الكلورور وعن الكبريتات فإذا وجد فيه شيء منها ينبغي أن يرسل الكلورور وبازونات الفضة ويرسل حمض الكبريتيك وبازونات الباريتا قبل صب تترات الزموت الحمض في السائل وجميع هذه العمليات سهلة تعمل بسرعة ولهذا كانت هذه الطريقة مناسبة لتحديد مقدار حمض الفوسفوريك في أراضى الزراعة وفي العظام وللتحقق من وجوده في الجواهر التي لا تحتوي الا على القليل منه كالمياه المعدنية ومعادن الحديد

(بيان البحث عن سيسكوى أو أكسيد الحديد وتعيين مقداره) وجود الحديد يكون واضحاً في الاراضى المتلونة بالصفرة أو بالحجرة أو بالسواد لكن هناك أحوال توقع في الشك وحينئذ تؤخذ عشرة جرامات من الطين المراد امتحانه وتغلى في حمض الكلورايديك أو في حمض الكبريتيك ثم يضاف اليها قليل من الماء ويرشح السائل

فإذا كان الطين محتوي على الحديد وأضيفت اليه بعض نقط من النوشادر راسب راسب ندفي ضارب الصفرة هو سيسكوى أو أكسيد الحديد وإذا صب عليه منقوع القطن أو

قشر البلط راسب منه راسب أسود هو ثبات الحديد وإذا صب فيه سياتور البوتاسيوم
الحديدي الأصفر راسب منه راسب أزرق هو سياتور الحديد المزدوج وتكون هذه
البدالات أكثر وضوحا كلما كان مقدار الحديد كثيرا في الطين الذي يراد امتحانه
وإذا كان الطين المراد امتحانه محتويا على الحديد قابلا للذوبان في الماء أي على حالة
كبريتات الحديد كما يشاهد ذلك في أنواع الطين العقيمة يكفي أن يعلق قليل من هذا
الطين في الماء ثم يرشح ويمص السائل بالخواهر الكشافة المتقدمة الذكر
وقد يكون أكسيد الحديد محتاطا بالجير والمغنيسيا كما إذا فصل حمض الفوسفوريك
من فوسفات كل من الجير والمغنيسيا والحديد بواسطة البوتاس الكاوية كما تقدم
فيذاب الراسب المتكون من هذه القواعد الثلاثة في حمض الازوتيك ثم يصفى السائل
إلى الخفاف ثم يصفى الراسب على حرارة مقدارها من ٢٠٠ إلى ٢٥٠ درجة حتى
لا تصاعده منه أبخرة حمضية فهذه الكيفية لتحلل ازونات الحديد بمفرده في راسب منه
سيسكون أكسيد الحديد فيعامل المتحصل المكس بالماء فيذيب فيه ازونات كل من
الجير والمغنيسيا فيجمع أكسيد الحديد على مرشح ويغسل غسلا جيدا ثم يكس إلى
درجة الاحمرار ليعلم مقداره

(بيان تعيين مقدار الجير) لم يبق في السائل الذي فصل منه الحديد إلا الجير والمغنيسيا
فيخلط به قليل من كلوريدات النوشادر ومقدار من النوشادر فإذا اتسكون في السائل
راسب أخفيف إليه ملح النوشادر لازالته وحينئذ يصب فيه أوكسالات النوشادر
ويكثر راسبه حتى لا يتكون منه راسب ثم يترسب ثم ينجى أوكسالات الجير على
مرشح ويغسل ويصفى ثم يكس إلى درجة الاحمرار في بودقة من بلاتين ثم توزن
البودقة بعد برودتها ولما كان وزنها معلوما كان فرق الوزن عبارة عما فيها من كربونات
الجير وكل ١٠٠ جزء من هذا الملح من كبريتات من

٥٦ ر ٣	جير
٤٣ ر ٧	حمض الكرونيك
١٠٠	

(بيان تعيين مقدار المغنيسيا) السائل الذي راسب منه الجير متى جمع مع مياه الغسل
صعد في جفنة من بلاتين وكس الملح الباقي إلى درجة الاحمرار فتطير جميع الأملاح
النوشادرية ويحلل ازونات المغنيسيا فتبقى منه المغنيسيا الكاوية فتوزن وتحال
بالحساب إلى كربونات المغنيسيا بمقتضى أن كل ١٠٠ جزء من هذا الكربونات
من كبريتات من

مقياسا
جس الكرونيتك

٤٨ ر ٣١

٥١ ر ٦٩

١٠٠

والغالب ان يكون مقدار كربونات المقياسيا قليلا جدا في اراضي الزراعة فيحمل
ويضاف الى كربونات الجير ولا يكون تعيين مقداره مهما الا ان كان كثيرا
(الكلام على امتحان ما في اراضي الزراعة من المواد القابلة للذوبان في الماء)
السائل الذي تحصل من غلي الطين في الماء ونفخ من المرشح الذي جنى فيه الطين الدقيق
يحتوى على جميع المواد القابلة للذوبان في الماء وهى الاملاح المعدنية والمواد
العضوية

فيمر هذا السائل بدون غلي قد جفنة من صيني علا منه أولا وكلما تصاعد منه شيء
أخفيف اليه بدله حتى اذا بقي قليل منه يتم التحفيف في تنور درجة حرارته ١٠٠ +
وذلك لمنع تطاير الاملاح النوشادرية وعدم تحلل الببال القابل للذوبان في الماء ومتى
صار الباقي لا ينفذ من زنه شيا يوزن

ويكون هذا الباقي عديم اللون اذا كان مكوتا من أملاح فقط ويكون متلون بالصفرة
أو بالصفرة الضاربة للحمرة اذا كان محتويا على مواد عضوية أو على سيكوى أو أكسيد
الحديد ففي الحالة الاولى يصير أبيض اذا كاس الى درجة الاحمرار لان المواد العضوية
تحترق وفي الحالة الثانية يبقى على لونه الاصفر الضارب للحمرة

(بيان تعيين مقدار المواد القابلة للتطاير والرماد) بعد تعيين وزن المواد القابلة للذوبان
في الماء بعين وزن المواد القابلة للتطاير أى المواد العضوية والمواد الثابتة أى الملمبة
المعروفة بالرماد وذلك يكون بتكليس الباقي الى درجة الاحمرار حتى لا يبقى فيه شيء
من الفحم ولا يتولد فيه شرر اذا حركه باطف بقضيب من حديد أو من بلاتين فيوزن
الرماد حارا وما فقد من وزنه هو مقدار الببال والاملاح النوشادرية وحمض
الازوتيك

(بيان تحقيق طبيعة الرماد) اعلم ان تعيين مقدار المواد الملمبة القابلة للذوبان في الماء
التي في الارض يستدعى عمليات دقيقة يتعذر على الزراع اجراؤها فيمكنني بمعرفة
مقدارها كلها ثم تعرف طبيعتها بالتحليل الوصفي بالجواهر الكشافة

وهذه الاملاح هى ملح الطعام والكبريتات القلوية وكبريتات الجير والازوتات
القلوية والتراية والقوسفات القلوية وسليسات البوتاسا ولما كانت هذه الاملاح
لا يوجد منها في ارض الزراعة الا القليل ينبغي لسهولة التحليل الوصفي ايقاع العمل

على جملة كيلا جرامات من الطين تغلى مرارا في الماء ثم يرشح السائل ويغسل الطين
بالماء حتى لا يذيب ماء الغسل الاخير شيئا من الاملاح ويعرف ذلك بتصعيد بعض نقط
من ماء الغسل على ملق من دلاتين فلا يتبخس بعد التصعيد

ومقي جمعت المياه المتحصلة صعدت في جفنة من صيني حتى يؤول حجمها الى نصف لتر
فاذا رسب منها أثناء تبريدها غبارا بيضا كان ذلك دليلا على احتوائها على كبريتات
الجير فيبقى هذا الغبار على مرشح ويغسل بالماء الذي اضيف اليه قليل من الكول ثم
يتمكن على حدة ويعرف كونه كبريتات الجير بأشياء منها انه يذوب في حمض
الكورايديك المخفف بالماء ومنها ان هذا المحلول يرسب راسبا وافر بكلورور
الباديوم الذي هو الجوهر الكشاف لحمض الكبريتيك ومنها انه يرسب باوكسالات
النوشادر الذي هو الجوهر الكشاف للجير

والسائل المرشح الذي رسب منه كبريتات الجير يعامل حينئذ به هذه الجوهر
الكشاف

فازوتات الباريتا أو كلورور الباريوم يرسبه راسبا أبيض غباريا لا يذوب في حمض
الازوتيك اذا كان السائل محتويا على كبريتات قلوية

وازوتات الفضة يرسبه راسبا أبيض جفينا لا يذوب في الماء ولا في حمض الازوتيك
ويذوب في النوشادر اذا كان السائل محتويا على كلورور

واوكسالات النوشادر يرسبه راسبا أبيض لا يذوب في الماء ويذوب في حمض الازوتيك
اذا كان السائل محتويا على الجير

واذا اضيف اليه محلول الصودا الكاوية وأغلى في انبوبة مفتوحة أحدها الطرفين
وعرضت اليه ورقة عباد الشمس المحمرة بحمض فازرقت من ملامسة الانجزة
المساعدة من الاتيوية كان ذلك دليلا على وجود أملاح نوشادرية في السائل

واذا اضيف الى السائل قدر حجمه من حمض الكلورايديك ونعص نقط من كبريتات
النيلة ثم أغلى في دورق صغير كما تقدم زال لون السائل ان كان محتويا على الازوتات
ويكون مقدارها كثيرا كلما أزال المخلوطين حجم كبير من كبريتات النيلة

ولاجل التحقق من وجود أملاح البوتاسا في السائل يصب فيه كلورور البلاتين ثم
قليل من الكول فاذا كان محتويا على البوتاسا تولد فيه راسب أصفر على شكل غبار
هو كلورور و بلاتينات البوتاسا

ولاجل التحقق من وجود أملاح الصودا في السائل يعامل بمحلول فوق أتيونات
البوتاسا فيرسب راسبا أبيض لا يذوب في الماء هو فوق أتيونات الصودا

(الكلام على امتحان الاراضي بحسب أوصافها الطبيعية من كتاب
ابن حجاج رحمه الله تعالى)

امتحان الناس الارضين على وجوه شتى فمنهم من امتحنها بالنظر اليها واللمس لها ومنهم
من امتحنها بالرائحة والذوق ومنهم من امتحنها بما ينبت فيها
فاما امتحانها بالنظر اليها واللمس لها فهو أحسن لان الثبت قد يتخلو منها فيذهب
الدليل عليها فمن ذكر الامتحان بالمعاينة يونس فقال ان الارض الجيدة تمتحن
بالمعاينة اذ الم تشقق شقوقا كثيرة عند يس الهواء ولا سيما اذا أمطر عليها مطر
شديد تصير وحلة

وقد تمتحن الارض بالمعاينة أيضا وذلك ان الاشجار والنبات البرية اذا كانت فيها عظيمة
ملتفة بعضها ببعض دلت على انها كريمة وان كانت النباتات البرية التي تنبت فيها
متوسطة في العظم والاتفاف دلت على انها أرض متوسطة في الجودة وان كانت أرض
فيها نبات دقيق الاغصان يجف سريرا وحشيش قصير قتلت أرض ضعيفة
واما من استعمل ذوق الارض فلم يرد الا تميز ذات الملح من العذبة قال يونس يؤخذ
التراب من قاع الحفرة ثم يوضع في اناء من زجاج ويلقى عليه ماء عذب ثم يمتحن الماء
بالذوق فاما الارض المالحة فقد رأى القدماء الهرب عنها ولا تصلح عندهم لشي
ما خلا الخلل فانه يجود نباته فيها ويكون كثير الثمر وذكر كثير من الفضلاء ان
الكرونب يجنب فيها وقيل ان القنات تطيب فيها ويحلو مذاقها

واما الذين يستعملون شمعها فانهم انما رغبوا امتحان رائحتها اهي خبيثة كريهة
أم ليست كذلك وأجمع الفضلاء حون على ان الارض المنتنة لا خير فيها فمن ذكر ذلك
ديقراطيس فقال وهذا نص قوله علامة الارض الجيدة للغرس أن يحفر فيها قدر
عمق الذراعين ثم يخدم أسفل الحفرة ترابا وألقه في زجاجة ثم صب عليه ماء المطر أو
الماء العذب وانخفض فيه ذلك التراب ثم اتركه حتى يصفو الماء ثم ذقه وشمه فان كان طيبا
فهى أرض طيبة وان كان مالحة فهي سيئة وان كان منتن الرائحة فالارض
ردئة

قال قسطوس وتجنب الارض المنتنة والمالحة غير أن المالحة تصلح للخل قال يونس
وينبغي أن تكتفى في امتحان الارض التي تراد للزرع عند استعمال الذوق والشم
بحفر موضع يكون عمقه مقدار قدم فاما الارض التي تراد لغرس الكرم فينبغي أن
تكون الحفرة قدر ثلاثة أقدام واما في الارض التي تراد لغرس الشجر فينبغي ان
تكون الحفرة قدر أربعة أقدام والارض الردئة الرائحة ينبغي أن يهرب عنها على

كل حال وذلك أنها لا تصلح لشيء البتة
وعما يدل على أحوال الأرض وفسادها وصلاحيها من كتاب القلاحة النبطية قال
الأرض الصالحة السليمة هي التي لا تشقق شقوقاً كثيرة عند شدة الحر وشدة البرد
ولا عند غلبة اليبس الشديد عليها من احتباس الأمطار والتي إذا جاءت عليها أمطار
كثيرة متتابعة حدث فيها وحل تتعلك تعلقاً شديداً وتلتصق بالأرجل إذا وطئ عليها
وبالأيدي إذا مسها من لكنها تشرب الأمطار تشرباً دائماً وإذا سكن المطر لم يظهر
على وجهها بياض (أي سبخ ملحي) وذلك أن بعض الأرضين التي ليست بتامة الصلاح
يظهر عليها من غدير المطر أو بعد ذلك يومين شيء شبيه بالدقيق أبيض مفترق أو مجتمع
في بقاع دون بقاع فهذه ليست بحمودة
وعما يدل على الأرض الجيدة الحمودة أيضاً أن البرد إذا اشتد لم يظهر على وجهها شيء
شبيه بالخرف

وهناك كيفية أخرى لمعرفة الأرض الصالحة وتمييزها عن الرديئة وهي أن يؤخذ قليل
من ترابها ويخلط بالماء العذب ثم يترك فيه ثم يخض من أرا كثيرة ثم يترك الماء ليصفو
ثم يذاق وينظر في طعمه أصالح هو أم على فساد وأجود من هذا أن يخلط ذلك التراب
بماء عذب حار شديد الحرارة ويخض من أرا ثم يترك زمناً يسيراً بين كل مخضتين فإذا برد
بشرب منه بعض جرعات فإن طعمه يفيء هل تلك الأرض فاسدة أم صالحة
أو يؤخذ من قاع الحفرة مقدار كاف من التراب ويشم فإن كانت رائحته طيبة
كرائحة التراب الطيب السليم من كل طعم يغيره فذلك أرض حمودة ثم يذاق تلك التربة
بعد شربها فينظر في طعمها كما تنظر في رائحتها وذلك أن تلقى في إناء ويصب عليها الماء
العذب ويخض ثم يذاق ذلك الماء فيحكم عليه بما يظهر من هذا الامتحان فإن طعم
التراب لا يظهر إلا بعد اختلاطه بالماء العذب

وتعرف الأرض المالحة السجينة بأنها تظهر على وجهها بياض يسمى بالملوحة الطائفة
وهي ملوحة تطفو على ظاهر الأرض وقد تحدث في أرض الكروم وغيرها
فتعالج من ذلك بأن يزرع الشعير حول أصول الكروم ويقربها فإنه يلتقط الملوحة
عنها ومما وافق الأرض المالحة النخل فإنه ينشأ فيها نشأ حسناً وعلاجها أن تحرق
مراراً في شهر مسرى ثم قبل وتسجد بتبن الباقلا وتبن الشعير أو تبن الخنطة فإذا جاء
الصيف ينشر عليها شيء من مرجين البقر مندى بالماء فإنه يعين على صلاحها ثم يزرع
فيها الشعير والباقلا والعسدي والخص وبزر الكتان والسلق والقصرع ويغرس فيها
النخل متفرقاً فإنها تلتقط ما فيها من الملوحة

وينبغي أن يحسب في الماء النيل ما أمكن وأن مكث فيها شهرا فصيفا كلها فهو
أجود

واعلم أن جميع الاراضي الفاسدة اذا أطاق فيها ماء النيل في أو ان فيضانه وخلق فيها
طعنا كثيرا أصلها وكل ما كان الماء أكثر كدرا كان أصلاحه لها أكثر وذلك انه يغسل
الارض ويوردها اذا احتاجت الى تبريد ويختلف فيها ترابا غريبا لطيفا عذبا لان الماء
لا يجعل من التراب الا لطيفه ولبه وتقوى الارض اذا كانت خفيفة ورقية بذلك
ويقوم اهلها مقام السريحين المصلح وان كانت مالحة غسلا من الملوحة برطوبته وأزالها
عنها بعد ذوبته وطرد عنها حرارة الملوحة ببرده وان كانت متقنة الرائحة فالله العذب
والتراب الغريب الطيب الريح الذي يخلق الماء الكدر فيها يخلط بها فيصلح رائحتها
واذا تكرر ذلك عليها سنة بعد سنة أزال التثقل عنها وينبغي اذا جفت الارض أن تقلب
أى تحرث ويعمق قلبها ثم تسجد وان كانت ترابا الذي يخلق الماء الكدر
فيها يصلحها وتقلب في كل شهر مرة فتأكل كل الشمس نرها كله مع مخالطة التراب الغريب
لها

وتعالج الارض الفاسدة أيضا بأن ينقل لها تراب الطمي المتقنة من تطهير الترع
سنويا يخلط بها ويجهل فوقه السريحين ويخلط ذلك بالارض الفاسدة الى عمق منها
بحسب ما يقدرون الفلاحون أن يعمقوا فكلما نزل التراب الطيب مع السريحين
المذكور الى هذه الارض وغاص في عمقها كان أصلح لها ثم تسقى بعدها هذا الخلط ماء
كثيرا حتى يقوم نحو ذراع ثم تترك الارض أياما حتى تجف ثم يعاد اليها الخلطان
المذكوران وتسقى الماء مرارا ثم تزرع فيها البقول والخصراوات وهذه الارض
تصلح للبقول والباذنجان ولا يزرع فيها شئ من الرياحين ولا الحبوب المحتاجة ولا شجر
مثمر

قال واعلموا معاشر اخواني ان الارضين كلها على كثرة اختلافها قد يصلح الفاسد منها
من جميع أنواع الفساد بما وصفنا من العلاج اما بعض الصلاح فيصلح للغرس
والزراعة واما الصلاح كله فيصلح لكل صنف من أصناف النبات الا الارض الحريضة
المتقنة الريح فانها لا تصلح أبدا بعلاج الا بالغيث الكثير وبعاء النيل في زمن فيضانه
وأن يحسب الماء المذكور عليها سنين كثيرة

(الكلام على الصفات الطبيعية لاراضي الزراعة)

اعلم أن معرفة التركيب الكيماوى لأراضي الزراعة ضرورية لتعلم منها المصلحات
التي تصلح تركيبها الكيماوى لا تكفى بغيرها للوقوف على درجات خصوبتها المختلفة

ووظائفها بالنسبة للنبات

وذلك ان الصفات الطبيعية يلزم نباتاتها تأثيراً كثيراً من تركيبها الكيماوي بالنسبة للنباتات والمؤثرات الجوية والماء وآلات الحرارة فبدقة الجوهر المعدنية التي تتكون منها الاراضي وتماسكها واندماجها والتصاق اجزائها ونفوذ الهواء والماء فيها وامتصاصها الرطوبة والغازات وضبطها الحرارة لها تأثير عظيم في الصفات المتعلقة بالزراعة وهذه الصفات الطبيعية أو الميكانيكية تختلف باختلاف الاراضي مع ان تركيب الكيماوي واحد وهالكاً مثله تعضد ذلك

فالطين النقي اذا كان على حالته الطبيعية تتكون منه ارض كثيرة الاندماج تضر بالنباتات فاذا كاس وصار غباراً ناعماً ~~تكونت~~ كانت منه ارض مسامية تساعد في الانبات

وكل من الرمل وكرينات الجير اذا كان على شكل رمل وكان مقداره كثيراً تكونت منه ارض جافة حارة يجف فيها النباتات وتموت من فقد الرطوبة فاذا كان كل منهما على شكل غبار تكونت منه ارض كثيرة الرطوبة تتأثر فيها النباتات بضرر مخالف للمتقدم

وكل ما تبصر من كربونات الجير الرمل الشكل اى الذى على هيئة جزئيات صلبة لا تضبط الا ٢٩ جزءاً من الماسع انها تمتص منه ٨٥ جزءاً اذا كان هذا الجوهر غباراً ناعماً

وكل ١٠٠ جزء من الرمل السائس لا تضبط الا ٢٥ جزءاً من الماء مع انه اذا كان غباراً ناعماً كالذى ينال في محال الاجزاء بالترييب تمتص كل ١٠٠ جزء منه ٢٨٠ جزءاً من الماء

وحينئذ ينبغي أن تلاحظ الصفات الطبيعية للاراضي فانها لا تكون في الغالب متعلقة بتركيبها الكيماوي والصفات الطبيعية التي يجب على الزارع أن يعرفها هي الكثافة والوزن النوعي اى المخصوص بها والاندماج والتماسك والاتصاف وخاصة نفوذ الماء والخاصية الشعرية

وخاصية امتصاص الماء

وخاصية الخفاف في الهواء

ونقصان الحجم بالضغط

وخاصية امتصاص الرطوبة الجوية

وخاصية امتصاص الغازات

وخاصية امتصاص الحرارة وضبطها ولنذكرها على هذا الترتيب فنقول
(الكلام على كثافة أراضي الزراعة أي ووزنها النوعي)

اعلم أن كثافة أراضي الزراعة هي وزن حجم معلوم منها مع مقابله بحجم مثله من الماء المقطر وتعرف بحجمه طرق أسهلها عمل اللزراع هي التي ذكرها المسلم داني الأثيلي وهي أن يؤخذ وزن الطين الجاف المراد امتحانه بأن يملأ منه إناء ممتلئ نصفه ماء مقطر فيوزن بين وزن الطين ووزن الماء هو كثافة الطين وهالك كيفية العمل وهي أن يؤخذ إناء من زجاج ذو فوهة متسعة يسع اثنين ديسي لتر أي مائتي جرام من الماء المقطر ثم يوضع فيه مائة جرام من الماء ثم يملأ بالطين المنحرف في الثور أو على النار حتى يصعد الماء إلى فوهة الإناء ثم يهلم مقدار الطين الذي أدخل في الإناء وذلك يكون بوزنه بما فيه من الماء والطين

ولنفرض أننا استعملنا لامتلاء الزجاج ٢٨٢٢ جراما من الرمل الجيري فنال معلوم أن هذا المقدار يشغل الحجم الذي يشغله ديسي لتر من الماء حيث أنه يلزم ديسي لترين لامتلاء الإناء كله

ولما كان الديسي لتر الواحد من الماء المقطر ينزن ١٠٠ جرام على الدرجة المعتادة ينتج من ذلك أن الرمل الجيري المماثل له في الحجم ينزن ٢٨٢٢ جراما أي يكون وزنه كوزن الماء نحو ثلاث مرات وعلى مقتضى ذلك يكون هذا العدد ٢٨٢٢ عبارة عن الوزن النوعي للرمل الجيري إذا قوبل بوزن الماء المفروض أنه ١٠٠٠

وهذا جدول الأوزان النوعية التي وجدناها للمعلم كيلبير الكيمائي المتساوي في أنواع الطين الرئيسة التي تزرع

رمل جيري	٢٨٢٢
رمل سليسي	٢٧٥٥
طين ابليزي	٢٧١٦
طين طفلي	٢٦١٥
طين خالص	٢٥٩١
طين جيري ناعم	٢٤٠٨
جص أي كبريتات الجير	٢٣٥٨
طين البساتين	٢٣٥٢
كربونات المغنيسيا	٢٢٥٢
دبال	١٢٢٥

ومما هو مذكور في الجدول تستنتج ستة أشياء
أولها ان الرمل هو الجزء الاكثر ثقلا في أراضي الزراعة
وثانيها ان الاراضي الطينية تكون أخف كلما احتوت على رمل أقل
وثالثها ان الطين الجيري الناعم وكربونات المغنيسيا والجبال تقلل كثافة الاراضي
وتصيرها خفيفة عيارية جافة

ورابعها ان أراضي الزراعة تكون اكثر ثقلا كلما احتوت على كثير من الرمل وأقل
ثقلًا كلما احتوت على كثير من الطين او على كربونات الجير وخصوصا على الجبال
وخامسها انه يستنتج من وزن الارض تركيبها الكيماوي مثال ذلك ان الارض التي
كثافتها عظيمة اي من ٢٥٠٠ الى ٢٦٠٠ تكون محتوية على كثير من الرمل والتي
كثافتها قليلة اي من ٢ الى ٢٢٠ تكون محتوية على كثير من الجبال
وسادسها ان الصفات التي ينسبها الزراعون الى اي أرض من كونها ثقيلة او خفيفة
لا يفهم منها كثافتها ولا وزنها المطلق حيث ان أنواع الطين تكون أخف من الرمل
النقي ان كانت جافة او رطبة لكنها أكثر مقاومة لآلات الزراعة وستسكك على ذلك
قريبا

(الكلام على اندماج الاراضي وتماسكها والتصاقها)

لاندماج الاراضي تأثير عظيم في الالات وتنقسم الاراضي بالنظر اهذه الخاصية الى
خفيفة وثقيلة ويعرف اندماج الارض على وجه التقريب بأن يندى الطين بمقدار
كاف من الماء وتصنع منه كرة قطرها نحو ٣٠ ميليمترا ثم تترك لتجف في الشمس ثم تعجن
بالمقابلة

ففي الاراضي الرملية اي الخفيفة يكون القوام قليلا جتدا حتى ان الكرة تتفتت
اذا ضغطت ولو ضغطا قليلا بل تتفتت من تقسمها بثقلها المخصوص بها
وأراضي الزراعة الجيدة تقاوم الضغط بين الاصابع كثيرا أو قليلا لكن المصادمة
الخفيفة تحيلها الى مسحوق

والطين الابليري والاراضي الطينية القوية تسد على مصادمة جسم صلب وتبقى قطعاً
لا يمكن تقطيعها بين الاصابع

واذا سخنت هذه الكرات الى درجة الاحمرار ثم تركت لتبرد وغمرت في الماء فان كانت
الكرة من الاراضي الرملية تتفتت حالا وان كانت من الاراضي المحتوية على كثير من
كربونات الجير تعلقت في الماء مبطوان كانت من أنواع الطين والاراضي الطينية القوية
بقيت على شكلها بل تصير أكثر صلابة مما كانت قبل تسخينها

ولاجل معرفة درجة اندماج الاراضى فى الحالة الجافة تمثال الى سريرة مقبالة ثم قلا
 بها قوالب من خشب طولها ٤٥ ميليترا وعرضها ١٥ ميليترا ثم تترك انصاف بعد أن
 يوضع على كل قالب منها ثقل مقداره كيلوجرام واحد فهذه الكيفية تحصل قوالب
 صغيرة من كل ارض يوضع كل منها على نقطى ارتكاز بعدهما عن بعضهما ٤٠ ميليترا
 ثم يعلق فى كل قالب كفة ميزان صغيرة يوضع فيها من رش الصيد بدون أن يحصل
 اضطراب حتى ينكسر القالب فالثقل الذى يتحمله يكون مقياسا لاندماجه
 ومقدار الثقل الذى تتحمله الاراضى الطينية قبل أن تنكسر عظيم جدا يصل الى
 ١٠٠ ر ١١ كيلوجرام فى الطين الخالص والارض الجيرية الناعمة لا تتحمل الا ٥٥٠
 جراما

ومتى اشتغل الزراع فى ارض رطبة فانه لا يقاوم تماسكها بل يقاوم التصاقها بالآلات
 الزراعة خصوصا وهالطريقة تعيب بين القوة اللازمة لشغل الانواع المختلفة من
 الاراضى وهى أن يؤخذ قرصان انسااء هما واحد وليكن ديسمتر مربع احدهما
 من الحديد وثانيهما من خشب الزان وهما الاكثراستعمالا فى آلات الحراثة ثم يعلقان
 على التعاقب فى ذراع ميزان قوى الاحساس ثم يوضع ثقل فى كفة الميزان حتى تحصل
 الموازنة وحينئذ يجعل كل من القرصين ملامسا للطين المراد امتحانه ملامسة تامة ثم
 تشحن كفة الميزان بأوزان حتى ينفصل القرص من الطين ومقدار الاوزان المستعملة
 نعلم منه درجة التصاق القرص بالطين

وحيث انه من المهم فى هذا الامتحان مقابلة انواع الطين ببعضها حالة كون رطوبتها
 واحدة تستعمل متى علقت فى الماء ثم القيت على منخل وترسبت حتى لا ينقط منها
 ماء

وهالنتائج المتحصلة من التجارب وهى ست

الاولى ان قولهم اراض ثقيلة وارض خفيفة ليس معناه ثقل الوزن وخفته بل
 معناه صعوبة الزراعة بكثرة المقاومة او سهلتها بقلة المقاومة والتصاقها بالآلات
 الحراثة

والثانية ان اندماج الارض والتصاقها ليسا على حسب قوة ضبطها بالماء بل على ذلك
 ان الطين الجيرى الناعم والدبال يضبطان الماء اكثر من الطين مع انهما أقل متانة
 وتماسكانه فتكون ارضهما سهلة فى الشغل

والثالثة ان جملة انواع من الاراضى الخفيفة كالارضى الرملية تكتسب تماسكا
 عظيما بالرطوبة فالرمل الجاف لا تماسك فيه ويكتسب تماسكا عظيما اذا تبل بالماء

والرابعة ان اندماج ارض الزراعة يكون اكثر كلما كانت محتوية على ~~كثير~~ من الطين

والخامسة ان تناقص التماسك بالبرودة في البلاد الباردة ناشئ من تجمد ما فيها من الماء فان باورات الجليد متى تكوَّنت أحدثت تباعدا بين جزئيات الطين لكنها لا تبقى على ذلك زمنا طويلا لان الارض اذا حرثت جيدا بعد زوال الجليد منها عادت الى تماسكها الاصلى

والسادسة ان هنالك سببا آخر يقل اندماج الارض و تماسكها كثيرا وهو تأثير الحرارة الشديدة كما اذا احرق وجه ارض الزراعة فالتغير الطبيعي الذي يحصل في الارض يبقى زمنا طويلا فهذه العملية بصير الطين الخالص هشا جدا متفتتا لا بعد ان كان مندمجا واذا ندى بالماء لا يعود اليه تماسكه الاصلى ففي جملة من بلاد الاقوس من انكلترة تصلح الارض باحراق الطين

(الكلام على خاصية نفوذ الماء في الاراضي وعلى الخاصية الشعرية)

خاصية الاراضي أن تترك الماء يرشح من خلال كتلتها وهذه الخاصية نافعة جدا فان به يصل الماء والسوائل المغذية أو المنبهة والغازات الى الافهام الاسفنجية وجميع الاعمال التي تتطلبها تقليل تماسك الارض واندماجها كالحرث والعزق وتكسير المرد فتحدث ازدياد نفوذ الماء والغازات فتعين على النبات

ولاجل تعيين درجة قابلية نفوذ الماء في الاراضي المختلفة بالمقابلة يؤخذ من كل منها مقدار معلوم وليكن كباوهر اما واحد في حالة جفاف واحدة ثم يعلق كل منها في لتر من الماء ثم تلقى الحرارة على منخل من حريرا ومن شعر موضوع فوق انا من فخار ثم ينتدى بعشرة ألتار من الماء مع مساواة سطح الحرارة بماء من خشب ثم يحسب الزمن اللازم لنفوذ هذا الماء من الطين وسرعة سيلانه هي درجة نفوذه من خلال الطين والارضان الاتهمايتان في ذلك هما الرمل والطين الفخاري فالاول ينفذ فيه الماء حال صبه عليه والثاني ينفذ منه الماء بعسر نقطة فنقطة

وتشرب الاراضي الماء أثناء سقيها ناشئ من قابلية نفوذه بين أجزائها ~~التي~~ هذه الخاصية لا تكفي بمفردها في توضيح صعود السوائل الجارية للاراضي وارثا عنها حتى تصل الى اطراف الجذور متى امتصت السوائل الملامسة لها ولا في بيان عود السوائل المرتشحة الى سطح الارض كلما جذب التصعيد الماء في الجوف فهذه الظواهر ناشئة عن خاصية أخرى مهمة توجد في الاراضي وفي جميع الاجسام المسامية وهي الخاصية الشعرية فاذا نخرت أنابيب من زجاج ذات قطر ضيق في الماء شوهد ارتفاعه

فما عن مساواة سطحه ويبقى مرتفعاً فيها وكلما كانت الانايب أخسبى كان ارتفاعه أعظم وهذه الظاهرة متعلقة بميل الماء للزجاج وتجاذب جزيئات هذا السائل وطبيعة الجسم الصلب لا تأثيرها في هذه الظاهرة فانها تحصل في جميع الاجسام الصلبة التي يتبل بالماء ولما كانت هذه الاجسام الصلبة ينفذ فيها الماء ايا كان عدم انتظام مسامها يرتفع في باطنها قطعة السكر التي لا تلامس الماء الا بجزء من حكتلتها يرفع فيها هذا السائل بعد زمن يسير حتى يصل الى قمتها وقبيلة المصباح تتشرب الزيت حتى يصل الى قمتها والاسفنج والاشجار اللينة والاراضي الخفيفة تنفذ بالماء بسرعة اذا لامسته نقطة من سطحها بجميع هذه الظواهر أمثلة للخاصية الشعرية

وبهذه الخاصية الشعرية تتوزع الرطوبة على السوية في الارض وهي التي تعيد الجواهر القابلة للذوبان الى سطح الارض متى جذبها الماء معه ومتى تصاعد بخارها تركها في الارض

وهذه الخاصية الشعرية التي هي من صفات الارض المهمة جداً لها ارتباط بقابلية نفوذ الماء فتكون أكثر وضوحاً وتأثيراً كلما كانت قابلية نفوذ الماء ليست كثيرة جداً كما في الرمل ولا قليلة جداً كما في الطين المذرج وحيثما يكون من النافع تنويع تركيب اراضي الزراعة بحيث انها تكتسب درجة مناسبة لتنفيذ الماء لان بهذه الكيفية يسهل نفوذ الماء والجواهر المغذية والنبهة في جميع اجزائها

وقوة تأثير سقي الاراضي مؤسسة على مساميتها ويوجد في الكون ظاهرة من هذا القبيل فالاراضي الرملية التي على شواطئ البحر والانهار يسقي منها جزء عظيم بهذه الكيفية وتضع هذه الظاهرة في رمال شواطئ البحر ومن العجيب ان هذا الماء يكون عذبا دائماً سواء كان آتياً من ماء المطر أو من ماء البحر وبهذا يعمل امكان زراعة نباتات في رمال بحرية يظن انها مصابة بالعقم

(الكلام على قوة امتصاص الماء وضبطه)

يتراءى بأقل نظرة أن قوة امتصاص الماء وضبطه لا تخاف قوة تنفيذ الماء مخالفة بينة لكن اذا بحث في هاتين الظاهرتين بامعان شوهد انهما متعلقتان بخاصيتين متغيرتين عن بعضهما

فالمادة المسامية تترك الماء ينفذ في كتلتها بسرعة مختلفة بدون أن يعرف مقدار الماء الذي تضبطه بين اجزائها وهذا المقدار يتعلق بميلها لهذا السائل وحيثما لا يوجد أدنى ارتباط بين قابلية نفوذ الماء وهذا الميل فاذا لم يوجد ميل بين الطين والماء فان جميع الماء الذي يصب على أرض اما أن يبقى على سطحها بدون أن ينفذ فيها اذا كانت

متماسكة بالكلية واما أن يتقدم خلالها يتعامده ولا يبقى منه شيء في باطنها اذا كانت متجزئة كثيرا في كل من الحالتين لا يتأتى للارض أن تعطي جذور النباتات ما يحتاجه لتوها وحينئذ نفحص امتصاص الماء وضبطه بين أجزائها احدى صفات الارض المهمة التي لها دخل في خصوبتها

وتحقق هذه الخاصية بأن يؤخذ ٢٠ جراما من الطين الذي يراد امتحانه بعد تجفيفها على ٤٠ أو ٥٠ درجة ثم تخلط بالماء في جفنة من صيني بحيث تسكون منها حريرة تسكاد تكون سائلة ثم تصب هذه الحريرة في مرشح من ورق ندي بالماء قبل ذلك ووزن ثم تغسل الجفنة بالماء ويصب ماء الغسل في المرشح لئلا يضيع شيء من الطين ومتى انقطع نزول الماء من المرشح وزن بما فيه من الطين الرطب ففرق الوزن يدل على مقدار الماء الذي امتصه الطين ويثبت الخاصية التي نحن بصدد

فإذا فرضنا ان الطين الذي يراد امتحانه جافا = ٢٠ جراما
 وان وزن المرشح مبتلا بالماء = ٥ جرامات } كان وزنهما ٢٥ جراما
 وان الطين مع المرشح بعد اختلاطه بالماء = ٣٥ جراما
 فيكون مقدار الماء الذي يضبطه الطين = ١٠ جرامات
 فإذا ركب النسبة هكذا

$$٢٠ : ١٠ :: ١٠٠ : ٥٠$$

كانت قوة ضبط الطين للماء ٥٠ جزأ في كل ١٠٠ جزء
 والنتائج الرئيسة التي استفيدت من التجارب خمس
 الاولى ان أنواع الرمل تمتص الماء أقل من غيرها
 والثانية ان الاراضي الطينية تمتص كثيرا من الماء كلما كانت محتوية على قليل من الرمل

والثالثة ان ميل كربونات الجير للماء يختلف باختلاف حالته فانه اذا كان على شكل رمل لا تمتص المائة منه الا ٢٠ جزأ فقط مع انه اذا كان غبارا ناعما تمتص المائة منه ٨٥ جزأ وحينئذ ينبغي تمييزها بين الحالتين عن بعضها ما ويسهل فصل الغبار الجيري من الرمل الجيري بالغسل بالماء

والرابعة ان ميل الماء لـ كـربونات المغنيسيا لاشك انه أخذ الاسباب التي به انصير الاراضي المحتوية على كثير من هذا الملح غير صالحة للزراعة والخامسة ان الدبال له ميل عظيم للماء

(الكلام على خاصية جفاف الاراضي في الهواء)

خاصية الاراضى أن تعطى الرطوبة المشحونة بها الهواء الجوى بسرعة مختلفة وهذه الخاصية مهمة في النباتات كخاصية ضبط الماء ومن النافع أن نجف الارض في الهواء بسرعة كثيرة أو قليلة وهي إحدى الخواص التي ينبغي معرفتها فان الاراضى التي تجف بسرعة هي الأكثر جفافاً وحرارة والاراضى التي تضبط الماء بقوة هي الاراضى الرطبة الباردة وكل منها يستدعى استعمال المصلحات

وتعين هذه الخاصية على وجه التقريب بأن يحقق مقدار ما تفقده أنواع الطين المتبله بكثير من الماء في زمن واحد وهواء واحد ولاجل ذلك تؤخذ أنواع الطين مبتلة جداً بالماء كما تبقى على المختل فيما إذا أريد معرفة درجة نفوذ الماء فيها ثم تلاءم أقراص من الصفيح المطلى التي قطرها ديسيمتر مربع بمقدار متساو من الطين الرطب ثم توضع في تنور تبقى حرارته على الدوام في ٣٠ درجة ويجفف هواء التنور بقطع من كلورور الكالسيوم المذاب على النار يوضع بقرب الاطيان مدة العملية وبعد ساعة تؤزن الاقراص وما فقد من الوزن يدل على مقدار الماء المتصاعد ثم تجفف أنواع الطين تجفيفاً تاماً لمعرفة ما كانت محتوية عليه من الرطوبة

وهالنتائج المتحصلة من التجارب وهي خمس

الاولى ان الرمل والجص يجفان بسهولة دون جميع الاراضى اى يفقدان ماء أكثر في الزمن عينه ولذا تتكون منهما اراض حارة جداً

والثانية ان كربونات الجير يؤثر بكيفية مختلفة بحسب شكله فكربونات الجير الرملى تتكون منه ارض حارة جداً واما كربونات الجير الناعم فيضبط الرطوبة زمن طويلاً بل أطول من الطين ومع ذلك فكربونات الجير الناعم يفضل على الطين لانه تأثيراً كما وبافي الدبال بسبب قلوئيه ولانه يبقى خفيفاً دائماً

والثالثة ان الطين يجف بسرعة كلما احتوى على كثير من الرمل

والرابعة ان الدبال يضبط الماء بقوة ويجف بأقل سرعة من أغلب الجواهر الارضية الاخر فينتج من ذلك ان القليل من الدبال في ارض الزراعة يضبط رطوبة نافعة للنبات

والخامسة ان كربونات المغنيسيا يصير الاراضى باردة رطبة لاحتوائه على كثير من الماء ويترك قليلاً منه يتصاعد

ويختلف تصعيد الماء على وجه الارض كثيراً بحسب كونها مجردة عن النباتات أو مغطاة بها فليس تقادم قول الطبيعيين ان ارض الزراعة اذا كانت رطوبتها معتادة تفقد في ظرف السنة الواحدة طبقة من الماء سمكها ٢٤ سنتيمتراً مع انها اذا كانت

مغطاة بنباتات مزروعة فيها تنفذ في الزمن الذي هو بطبعه من الماء مكمها ٢٧ ستتمتع
وعلى كل فلا يحصل التصعيد الا انما النهار فان التصعيد الذي يحصل أثناء الليل
كثيرا ما يخالفه التصعيد ولقد أثبت جميع التجارب أنه لا أجل لصيرورة الاراضي صالحة
للنبات لا يلزم ان تضبط الا ما يلزم من الماء الذي يناسب الانواع المختلفة من النباتات
فاذا كانت الارض مندرجة وضبطت مقدار زائدا من الماء تعفنت فيها الجذور ثم
اذا جفت لا يتأني الجذور ان تنفذ في اسباب الصلابة التي تكنسها متى جفت فيسقم
النبات بسبب الموانع التي يلزم ان يقاومها فلا يمكنه أن يقهرها وبالعكس اذا كانت
لارض خفيفة جدا فلا تنمو فيها النباتات الا بسبب مقدار الماء الذي يعطى لها لانها
لا تضبط ما يلزم من الماء للنبات فتجف بسرعة أكثر مما اذا كانت مندرجة

ولرطوبة الارض تأثير مختلف بحسب الفصول ففي زمن الحر تساعد في انبات البزور
وتذيب المواد المغذية الناتجة من تحلل انواع السماد والديبال وتتفع غذاء الجذور
وتجزي الارض فتصيرها أكثر قبولا لنفوذ الهواء والالياف الشعرية فيها لكنها اذا
زادت زيادة مفرطة ولم تحدث تعفن الجراثيم والابزاء النباتية الاثر التي تحت
الارض ينشأ منها نبات غير تام يكون فيه النواظير القارص للعادة والقوام الرخو والاوراق
مضرين في تكون الفواكه والبزور وفي جودتها وفي زمن البرد تساعد على صيرورة
الجلايد أكثر ضرارا ولو كانت النباتات بلدية كما يشاهد ذلك في الكروم المزروعة
في الاماكن المنخفضة

وميل بعض الاراضي للماء أو القوة التي بها تضبطه له تأثير عظيم في صفاتها الطبيعية
فالاراضي الرطبة باردة وبرودتها تتأخر زراعتها لكنها تحفظ خصوبتها في زمن
اليبوسة أكثر من الاراضي الاخرى والاراضي التي يتساقط فيها الماء على العكس من
ذلك تكون زراعتها متقدمة لكن حر الصيف يوقف انباتها عما قبل بل وكثيرا
ما يميتها والاراضي الاولى تحصل منها غمارا كبر حجما والثانية تكون ثمارها ألد
مذاقا

وعلى كل يجب على الزارع عمل الطرق اللازمة في التوسط بين الاقراط والتفريط فاذا
كانت الرطوبة كثيرة جدا أجزى تحفيها بنحو التصفية واذا كانت قليلة جدا سقى
الارض واستحفظ على رطوبتها بالوسائط التي تعوق تصاعدها كالغطية ونحو
المشبات القصية المستعملة في البساتين وبزراع النباتات التي لها أوراق عريضة
تغطي الارض سريريا بظل ريان بالرطوبة

وقد سمى المعلم جاسپارين حالة الارض التي لا تكون فيها زائدة الرطوبة ولا زائدة

اليبوسة لكنها تحفظ في كل فصل مقدار الماء اللازم لحصول الاتبات على الدوام
بطراوة الارض

وأحسن طريقة لقياس درجة هذه الرطوبة ان يؤخذ من الارض مقدار من غور
٣٥ ستمترا بالعماس ثم يوزن ثم يجفف في تنور على ١٠٠ درجة فالفرق بين الوزنين
يدل على مقدار ما كان فيها من الماء ومنه تعلم درجة رطوبتها

وتعتبر الارض مريثة أى ليست زائدة الجفاف ولا زائدة الرطوبة اذا كانت محتوية
على عشر ذنتها من الماء والارضى التى تضبط مقدارها من الماء يصل من ١٥ الى ٢٥
جزأ في المائة في غور ٣٥ ستمترا تسمى رطبة والارضى التى تضبط أقل من ١٠ أجزاء
من الماء في الغور المذكور تسمى يابسة فاذا صار مقدار الماء أقل من ١٠ أجزاء
ابتدأت النباتات الحشيشية في الاصفرار

ولهذه الخاصية تأثير عظيم في درجة خصوبة الارضى فاذا كانت الارض مريثة
صارت صالحة لجملة من المزروعات بل يمكن استعمالها للمروج وهى صالحة أيضا لجميع
النباتات التى تزرع لاستعمال أوراقها كنباتات العلف أى البرسيم وما أشبهه
واذا كانت جافة تعذر الحصول على المزروعات الصيفية والخريفية فيها لانه يشاهد
اصفرار النباتات وجفافها فيها من ابتداء أيام الحر الأول وذلك لفقد الرطوبة اللازمة
منها

وكما كانت الارض قوية وثقود الهواء بين جزئياتها صعبا كان المقدار العظيم من
الماء فيها مضرًا والارض الخروثة جيدة لتحفظ رطوبتها زمنا طويلا في الطبقات
السفلى لان الاتصال قد انقطع بين الطبقات السفلى والعلية فشعرية جزئيات سطح
الارض لا تؤثر في رطوبة الطبقات السفلى فيبقى ان تبقى الطبقات العلية يابسة جدا
مع ان الطبقات السفلى تبقى مندابة بالرطوبة

(الكلام على نقصان الحجم بالجفاف)

أغلب أراضى الزراعة يحصل فيها انكماش مختلف بالجفاف كما هو معلوم فاذا وصلت
هذه الخاصية الى أعلى درجاتها تكونت في الارض شقوق اذا كانت متسعة
عديدة أضرت بالمزروعات اضرارا عظيما فان الجذور والشعرية التى تقرب من الاتجا
الافقى كثيرا أو قليلا وهى التى تسكب منها النباتات أكثر التغذية تجف وتمزق
ولا جل قياس درجة انكماش الارضى بالمقابلة تصنع منها مكعبات متساوية كل من
طولها وعرضها وعمقها ٥٠ ميليمترا بعد أن تندى بمقدار واحد من الماء ثم تجفف في
الظل في مكان درجة حرارته من ١٥ الى ١٨ + ومضى صارت لا تفقد شيئا من زنتها بعين

بحجمه بمقياس يعرف به قياس كل ضلع منها
واعلم ان كلام من الرمل السليبي والرمل الجيري والحص لا يتقص بحجمه بالتخفيف
أو ينقص قليلا جدا ويقتد بآدنى ملامسة

ومن هذه التجارب تستخرج خمس قواعد هامة
الاولى ان الديال هو الذي يكتب أعظم انكماش فان هذا الانكماش يساوي خمس
حجمه ويكتب بحجم أعظم أيضا متى ندى بالماء ويجمعتين الخاصتين المتضادتين
الواضحتين يعملان التفاضل وارتفاع الاراضى المحتوية على كثير من الديال بحالة
ستغيرات بحسب حالة جفافها ورطوبتها

والثانية ان الطين هو الذي يفقد من حجمه كثيرا بالتخفيف ولهذا ترى ان الشقوق
العديدة المتسعة الغائرة تتكون في الاراضى المحتوية على كثير من الطين في فصل
الصيف وتزول متى أضيف الى الاراضى مقدار مناسب من الرمل أو كربونات الجير
او المارن

والثالثة ان نقصان الحجم بالتخفيف ليس متناسبا مع قوة ضغط الاراضى المله فان

كربونات الجير الناعم ذو ميل عظيم للماء ومع ذلك فانكماشه قليل جدا أى $\frac{100}{180}$
مع ان الطين ينكمش $\frac{100}{180}$ ولا ارتباط لهذه الخاصية بقوام الارض فان
الديال أقل اندماجا من الطين ومع ذلك فانكماشه أكثر منه

والرابعة انه يمكن تعليل تبدل المارن اذا تركا للمؤثرات الجوية باختلاف انكماش
الجسمين الداخلين في تركيبه وهما الطين وكربونات الجير الناعم فنقط ملامسة الاجزاء
المتلفة من هذا الجوهر تتباعد بسبب الانكماش الغير المتساوى فيستحيل المارن
غبارا

والخامسة ان هذا يعمل به التأثير النافع للمارن الجيرى المفضل على المخالط المكون
من رمل وطين فكل كربونات الجير يقلل مسلاية الارض ومقاومتها لكن قوته الماصة للماء
عظيمة وهذه الخواص لا توجد في الرمل

(الكلام على خاصية امتصاص الرطوبة الجوية)

لا شك ان امتصاص الاراضى الرطوية الجوية موافق للانبثات وخصوصا في زمن
اليبوسة لانه في مدة الليل يعوض ما فقد من الماء الكثير بالتصعيد أثناء النهار وقد
عرف اسكو بلير هذه الخاصية بالواح من صفيح بسط عليها طبقة مستوية من مقادير
متساوية من أطياف مسحوقة جافة ثم عرضت الى هواء مشحون بخار الماء بان وضعت
تحت ناقوس مغلق بالماء من أسفل وكانت درجة الحرارة من ١٥ + الى ١٨ + ثم

وزنت الاطيان بعد مضي ١٢ و ٢٤ و ٤٨ و ٧٢ ساعة مع اللواح فاذا زاد وزنها يدل على مقدار الماء الذي امتصه كل نوع منها وهالك النتائج التي افادتها التجارب وهي ست

الاولى ان امتصاص الاطيان للرطوبة في الساعات الاول ا كثر منه في الاخر فانها كلما اكتسبت رطوبة كان امتصاصها أنقص والعادة أن ينقطع هذا الامتصاص بعد بعض أيام فتكون الاطيان متشبعة بالرطوبة حيثئذ

والثانية انها تمتص الرطوبة ليلاً أكثر مما تمتصها نهاراً والظاهر ان سبب ذلك قلة ارتفاع درجة الحرارة ليلاً

والثالثة ان الديال أكثر امتصاصاً للرطوبة الجوية من غيره حتى من كربونات المغنيسيا والرابعة ان أنواع الطين كلما قل رملها كان امتصاصها للرطوبة أكثر لكنها لاتصل الى درجة امتصاص الديال أصلاً

والخامسة ان الرمل السليسي النقي والحص لا يمتصان الرطوبة واهذا تكون أرضهما قلة والحص المكس بخلاف ذلك أي انه يمتص الرطوبة

والسادسة ان الاراضي القابلة للزراعة وان كانت تستمدح رطوبة كثيرة كل احتوت على كثير من الديال لايتأني تعيين درجة خصوبتها بهذه العلامة وحدها فان الطين النقي وكربونات الجير الناعم وكربونات المغنيسيا تمتص كثيراً من الرطوبة (الكلام على خاصية امتصاص الغازات)

كما ان خاصية الاراضي امتصاص بخار الماء من الهواء كذلك خاصيتها امتصاص الهواء وخصوصاً الاوكسيجين الذي هو العنصر الاهم في الهواء والمعلم هو مبدأ اول من شاهد ان الاراضي الطينية والشبست والديال تجرد الهواء من اوكسيجينه وحقق ذلك سرسور واسكولير

وليتنبه لان امتصاص الاوكسيجين لا يحصل الا اذا كانت الاراضي رطبة أو كانت مغطاة بطبقة قليلة من الماء

وهالك النتائج التي استقيمت من التجارب وهي ثلاث

الاولى ان الديال يمتص أعظم مقدار من الاوكسيجين ففي امتص هذا الغاز أثر فيه شيئاً فشيئاً فينجد جزء من ايدروجينه ويتكون ماء ويتحد أيضاً بجزء من كربونه فيتصاعد حمض الكربونيك ويكون حجمه كحجم الاوكسيجين الممتص تقريباً

والحرارة الجوية والبرد تأثير واضح في قوة هذا الامتصاص فالحرارة تسرعه والبرد يئنه فالاراضي المغطاة بطبقة رقيقة من الجليد يكون تأثيرها في هذا الامتصاص

كالأراضي الجافة جدا أي أنها لا تمتص الاوكسيجين
والثانية ان الحديد الذي في الأراضي يكثف أيضا مقدارا من الاوكسيجين الممتص
والعادة ان يكون هذا الجسم في أدنى درجة التأكسدة مقصدا بالخوامض النباتية
وخصوصا بالحض النباتي وهذا يحصل في أراضي الزراعة الغائرة قليلا وفي هذه الحالة
يكون لأول أوكسيد الحديد ميل عظيم للاتحاد بمقدار من الاوكسيجين ليستحصل الى
سيسكوي أوكسيد الحديد فقد حقق المعلم بونجولت أن أنواع الطين التي أنتجت
بالعناصر صارت زرقاء بتعريضها للهواء بعد أن كانت بيضاء فاستخدمها فيها من أول
أوكسيد الحديد بالاولوكسيجين فاستحال الى سيسكوي أوكسيد الحديد
ولاشك ان تأكسد الحديد دخل مهم في اصلاح الأراضي فإنه يتكون من ذلك
نوشادر من عناصر الهواء والماء فتضبطه الأراضي لتترك النباتات فيما بعد
والثالثة ان الأراضي تستولي على الاوكسيجين بطريقة ميكانيكية فهناك أراضي
لا تحتوي على أول أوكسيد الحديد ولا على النبات ومع ذلك تمتص الاوكسيجين وذلك
ككربونات الحجر الذي على شكل غبار وخصوصا كربونات المغنيسيا لان مساهمة
كثيرة جدا وهذا الامتصاص شبيه بامتصاص الغازات بالاجسام المسامية
أو الاسفنجية كالقشم والپلاتين الاسفنجي وتتصاعد منها الغازات متى بحيثت تسخينها
لطيفا او ضغطت

وهذه الخاصية أي ضبط الأراضي الغازات مهمة جدا ولاشك أنها الواسطة الوحيدة
التي اعدتها القدرة الالهية لتكاثف الغازات في الأرض وهي الاوكسيجين والازوت
وجنس الكربونيك لتناولها جذور النباتات متكاثفة فتكون انفع لتغذيتها
وقد أثبت جميع تجارب الفسيميولوجيين دخول اوكسيجين الهواء في حياة النباتات
وخصوصا في انبات البزور ولذا سمى المعلم دوماس النباتات بأولاد الهواء وذلك أن
وجود الهواء ضروري كوجود الماء في ظاهرة الانبات فالبزور الغائرة في الأرض
لا تنبت لانها ليست ملائمة لهذين المؤثرين وكثيرا ما يشاهد ذلك عند حوث الأرض
التي مكثت اجزائها مراكمة زمنا طويلا فتنبوع على الاجزاء المحروثة بجديد نباتات
كانت بزورها غائرة في الأرض

قال المعلم توين ليس الحث مقصورا على ازالة الاعشاب أي النباتات الحشيشية التي
تنبت من نفسها وعلى سهولة ابتداء الجذور في الأرض وعلى نحو الالياف الشعرية
التي تمتص اطرافها العصارات المغذية المنتشرة حولها وعلى خلط السماد السطحي
بمثلة أرض الزراعة وعلى مساعدة توزيع الحرارة الجوية ورطوبة المطار على

السوية وعلى جعل المواد القابلة للذوبان في الماء أو القابلة للتحلل في الاسوال
الموافقة لذوبانها في الماء اولها ابار كسجين الهواء بل من خاصيته أيضا أن يميز
الارض فيصيرها أكثر مساماً فيعرض كثير من سطحها الى ملامسة الهواء فبذلك
يزداد امتصاصها الغازات المخصصة التي بدونها لا تثبت النباتات وعلى مقتضى ذلك
يقال ان الحرث وان كان لا يقوم مقام السماد الا انه يحدث ازدياداً في تأثيره بدليل انه
ثبت أن الاراضي التي تنصر الغازات ~~شرا~~ تكون خصبة جداً وثبت أيضاً ان
الاراضي المحروثة جيداً تكون محتوية على كثير من الهواء

فاذا قوبلت جلة طبقات أرضية زراعية ببعضها شوهد أن ما كان منها غائراً كان أقل
خصوية من الطبقة السطحية المعرضة للهواء مباشرة وأنه يلزم مضي زمن لوصولها
الى درجة خصوبة واحدة وان كان تركيبتها الكيماوية واحداً وكثيراً ما تشاهد هذه
الظاهرة في الاراضي التي تركت زمناً بدون زراعة ثم حرثت فبعد ان كانت خصبة
قديمياً شاهد انها فقدت خصوبتها لانها مكثت زمناً طويلاً مجردة عن الهواء العلوي
وفي هذه الحالة يقول الزراعون ان الارض ليست مختللة بالهواء وانما محتاجة اليه
لتصير خصبة فالحرث المتكرر يكون سبباً في عود خصوبتها الاصلية لها بسرعة لأنه
يعرض جميع اجزائها السقلى على التعاقب الى المؤثرات الجوية

وسيتبين اذا اختلطت الطبقة السطحية من الارض بالطبقات الغائرة التي مكثت زمناً
طويلاً ممنوعة من تأثير الهواء الخصب بالحرث يلزم الاعتناء بمزقها بالفأس قبل نشر
البزور فيها أي يلزم ان تسكب مسام كثيرة ما أمكن لينفذ الهواء والرطوبة في جميع
اجزائها فان الارض لا تصير خصبة وتفي بغرض الزراعة الا بهذا الشرط

والدرنفة أي عملية تصفية المياه من الاراضي لازمة بل هي ألزم من الحرث في الاراضي
القوية المندرجة ذات الرطوبة المفرطة لانها متى أزيلت المياه الزائدة من الارض سهلت
وصول الهواء والغازات الاخرى الى الاجزاء الغائرة جسد أو صيرتها قريبة من البزور
والجذور وملامسة للسماد

(الكلام على خاصية امتصاص الحرارة وضبطها)

اختلاف درجة الحرارة في الاراضي ذات الطبيعة المختلفة وميلها المختلف لامتصاص
الحرارة وضبطها مما يجب تتبعه الزراع له لأن لهذه الاحوال تأثيراً عظيماً في ثبت
البزور ونمو النباتات خصوصاً في فصل الربيع حيث تكون الارض غير مظلة بأوراق
الاشجار

وتختلف درجة حرارة الارض كثيراً بحسب ساعات النهار وطبيعة الارض ومعرضها

وحركات الهواء وهالك النتيجة المكتسبة في هذا الخصوص
وهي ان درجة الحرارة في الطبقة السطحية من اراضي الزراعة تكون أكثر ارتفاعا
من درجة حرارة الهواء منها وبعكس ذلك ليلا

وقد ابرى المعلم موزيه بجملة مشاهدات تيرمو مترية في ثلاثة مواضع من ثلاثة أقاليم
مختلفة من فرنسا في جملة ساعات من النهار لمعرفة القانون الذي تجري عليه درجة
الحرارة في الارض وفي الهواء وكان يلاحظ تيرمو مترين في آن واحد أحدهما
موضوع وضعا اقربا تحت سطح الارض يستقيروا حدوده غطى بالطين وثانيهما معلق
تعلقا رأسيًا في الهواء انما لهما موضوع في الظل بعيدا عن سطح الارض بمترواحد
وهالك ما حققه في هذه المشاهدات

الاولى ان الاراضي لا تسخن بكيفية واحدة لكن قانون اختلاف درجة الحرارة
في الارض والهواء واحد في جميع الاراضي

والثانية أن في الايام القصوى من اشهر يونس وبوثة واييب عند شروق الشمس كانت
درجة التيرمو مترين واحدة ثم ازدادت درجة التيرمو متر الارض عن درجة
التيرمو متر المعلق في الهواء المطلق شيئا فشيئا الى ساعتين بعد الظهر وكانت اعلى درجة
الفرق في الوقت المذكور فكان يبلغ ١٤ + في الايام الحارة جدا ثم كان ياخذ في
التناقص بسرعة حتى يبلغ درجة الى درجتين عند غروب الشمس ثم يتناقص ببطء
الى شروق الشمس فيصير مفقودا وهكذا

والثالثة أن الايام التي تظهر فيها السحب يكون فيها الفرق قليلا بين درجة حرارة
الارض ودرجة حرارة الهواء فلا يتجاوز ٧ درجات

والرابعة ان بعد سقوط المطر تكون درجة حرارة سطح الارض انزل من درجة حرارة
الهواء احيانا ولا يمكن ذلك الا زمنا يسيرا

والتجارب التي اجراها هذا الطبيعي شتاء تبين منها ان الثلج يبق الارض من مقدار
عظيم من البرودة فيؤثر حيثئذ كحجاب حاجز موضوع بين الارض والهواء

ولما قابل المعلم بوريوس درجة الحرارة في الهواء وفي الارض في غور مترين تحقق
هاتين الظاهرتين

الاولى منهما انه لما كان متوسط الحرارة الجوية لثلاثة سنوات من المشاهدات
٣٦ و ١٠ + كان متوسط درجة حرارة الارض ٦١ و ١٢ + فيكون الفرق بين

حرارة الارض وحرارة الهواء ٢٥ و ٢ +
والثانية ان متوسط الاختلافات الكلية بين أعلى درجات الحرارة وأدنى درجاتها في

التي هي ٦٢ ر ٢٢ + لم يكن هذا المتوسط في الأرض ١٤ ر ١٢ + فيكون الفرق ٢٢ ر ٢٢ +

ينتج من ذلك ان اعضاء الحيوانات والنباتات التي تعيش في الهواء تتأثر باختلاف في درجة الحرارة مقدار ٢٧ ر ٤٥ + مع ان ينحدر الاشجار التي تنمو في غور مترين لا تتأثر الا باختلاف قليل في درجة الحرارة مقدار ١٤ ر ١٢ +

وفي غور مترين تكون درجة حرارة الأرض أكثر ارتفاعا من درجة حرارة الهواء شتاء وخريفًا وأقل ارتفاعا صيفا وفي فصل الربيع تختلف هاتان الدرجتان عن بعضهما اختلافا قليلا ويتعلق الفرق في الزيادة وفي النقصان بدرجة حرارة فصل الشتاء الماضي

ودرجة تسخين الاراضي بالاشعة الشمسية تتعلق خصوصا بربع احوال وهي لون سطح الاراضي المختلف وتركيبها الكيميائي ودرجات رطوبتها المختلفة

والزوايا المختلفة التي تكونها الاشعة الشمسية أثناء سقوطها على الأرض وهالك ما أوضحته التجارب في خصوص تأثير هذه الاحوال المختلفة

(بيان لون سطح الأرض) لون سطح الأرض له تأثير عظيم في خاصية امتصاص الحرارة الشمسية وضبطها فيكون هذا الامتصاص أكثر وضوحا كلما كان سطح الأرض أكثر ميلًا للسواد وهذه المشاهد مستطابقة مع دلالات العلم فانها تثبت ان الاسطحة السوداء تمتص مقدارًا عظيمًا من الاشعة الحرارية فتسخن بسرعة بالنسبة للاسطحة البيضاء فان هذه الاسطحة الاخيرة تعكس أغلب الاشعة الشمسية التي تسقط عليها بدليل ان درجة حرارة الطين في اثناء ابيض تبلغ بتأثير الشمس ١٦ درجة مع انها تبلغ ٢٤ درجة اذا وضع في اثناء اسود

وازداد درجة الحرارة المتسبب عن الاسطحة السوداء يبق مدة تأثير الشمس فاذا عرض نوع واحد من الطين الى تأثير الشمس وكان ذا سطح ابيض وذا سطح اسود فان الطين الاول تكون درجة حرارته ضعيفة ويتضح من متوسط عدة تجارب ان تلون الأرض البيضاء بالسواد يزيد خاصيتها الماصة للحرارة في البساتين التي أصلها مناقع مياه تزرع النباتات الباكورة كالبنسلة والبقول والخس على أرض منحدرة معرضة جيداً للشمس وتغلى هذه الأرض بمادة سوداء كالتراب او دبال الاوراق او طبقة من الفحم المسحوق فتختار من ٤ الى ٥ سنتيمترات وتشر الرماد والطين الاسود

على الثلج في فصل الربيع لاذابته بسرعة مؤسس على هذه القاعدة أيضا وذلك لتقديم
أوان زراعة القطن حيويا ومن المعلوم ان الشمس متى أثرت في الثلج ذاب أولا حول
المدر وفروع الأشجار وغيرها من الاجسام الضاربة للسواد وقد ثبت بالمشاهدة ان
الاعناب تحصل منها أنبذة أكثر رطوبة كلما كانت نابتة بأرض أكثر دكنة فالارض
مغطاة في مدينة ليح (من اليبليقا) بثيبت قارى ضارب للسواد وهذه الحالة
وحداهي السبب في استنبات الكرم فيها مع النباح

وهذا الطريقه ماله قليلة المصروف لاسراع نضج المحصولات في الاراضي الضاربة
للبياض وهي أن يغطي سطحها بجمود سوداء يسيرة الثمن كالتراب أو غبار الفحم أو الفحم
الحيواني المتخلف من تكرير السكر أو رماد الفحم الجري

(بيان التركيب الكيماوي للارض) لانهن الاراضي بدرجة واحدة بالنظر
لتركيبها الكيماوي

فالرمل هو الذي تتسلطن فيه خاصية امتصاص الحرارة وهو يحفظ الحرارة التي
يكتسبها من مناطق ولا أيضا أكثر من الأنواع الاخرى لانه ترى الاراضي الرملية جافة
ذات حرارة شديدة في فصل الصيف

وكثيرا ما تبلغ درجة حرارة الرمل ٥٠ فأكثر في فصل الصيف بالقطار الشمالية في وسط
النهار مع ان الهواء لا تكون درجة حرارته الا من ٢٢ إلى ٢٩ +

ويحفظ الرمل درجة حرارة أكثر ارتفاعا من درجة حرارة الاراضي الاخرى ولو بعد
غروب الشمس

والدبال أقل امتصاصا للحرارة اذا قوبلت أحجام متساوية منه ومن غيره من الاطيان
ويحتص مقدار اعظم من الحرارة اذا قوبلت أوزان متساوية منه ومن غيره وكربونات
المغنيسيا أقل امتصاصا للحرارة من الدبال

وخاصية امتصاص الاراضي الحرارة تكون بحسب وزنها اذا قوبلت منها أحجام
متساوية بحيث يستنتج من الكثافة العظيمة خاصية ضبط الحرارة فالرمل اذا قوبل
بالاراضي الاخرى ثبتت هذه الخاصية ويوضحها فانه أثقل العناصر القارية الداخلة
في تركيب الاراضي وهو الذي يحتص ويضبط حرارة أكثر من غيره أيضا

(بيان رطوبة الاراضي) مقدار الرطوبة المختلف المتشربة به الارض له دخل عظيم
في تسخينها بالاشعة الشمسية فالاراضي الرطبة تكون درجة حرارتها أقل من درجة
حرارة الاراضي الجافة التي من طبيعتها وهذا الانخفاض يبقى حتى يزول الماء الذي
بين أجزائها بتمامه

وحينئذ فالارض ذات اللون الضارب للبياض التي تضبط الماء بسهولة لا تسخن الا ببطء فتكون ارضا باردة

وبما تقر علم سبب كون الامطار التي تأتي في غير اوانها تؤثر بمحصولات الزراعة لانها تكتسب الارض برودة وتجرد بالحدود من درجة الحرارة التي تستعملها فتصير الارض غير قابلة للاقتناع بتأثير الاشعة الشمسية الاولى قال كرم يستدعي لتضج غره ٢٧ درجة في مادير و ٢٤ درجة في يوردون في سقطت عليه امطار الخريف عاقت تضج غره

(بيان زاوية سقوط الاشعة الشمسية) ميل الارض المختلف بالنسبة لضوء الشمس يؤثر كثيرا في الحرارة التي تكتسبها أيضا فقدر الحرارة الذي تمتصه الارض يكون أكبر كلما كانت الزاوية التي تكونها الارض مع الاشعة الشمسية قريبة من تسعين درجة أي كلما سقطت هذه الاشعة سقوطا رأسيا على سطح الارض وعلى مقتضى ذلك اذا قدرنا وجود ثلاث اراض وكانت الاولى تامة الافقية والثانية مائلة نحو المشرق والثالثة مائلة جدا نحو المغرب يكون من الواضح ان الاولى تقبل الاشعة الشمسية مباشرة فتسخن أكثر من الثانية حينئذ ومن باب أولى أكثر من الثالثة لان الاشعة المرارية تنعكس على الارض الثانية والثالثة فتضيع في الفراغ وتكون هذه الظاهرة أكثر وضوحا كلما كانت الارض أكثر انحدارا

فاذا قابلنا الاحوال الاربعة التي لها تأثير في تسخين الارض بالتأثير الشمسي رأينا ان تأثير اللون والرطوبة وزاوية سقوط الاشعة الضوئية أكثر وأما التركيب السليم للارض فلا يرفع الحرارة الا درجات يسيرة

وكما كان وزن الارض كثيرا كانت خاصية ضبطها الحرارة وبجفافها أعظم فان الارض التي وزنها النوعي أكثر تكون مسامية جافة عادة

وكما وجدت خاصية ضبط الماء في أرض امتصت رطوبة وأوكسجينينا من الهواء وجفت ببطء ومنى كانت فيها هذه الخاصية في أعلى درجة كانت ارضا باردة رطبة

وبالجملة فهنا الحالة الأخيرة لها تأثير عظيم وينبغي الاعتناء بها وهي غور الطبقة الزراعية أي ثخن الجزء المنزوع منها المحتوي على الدبال فتكون الارض أحسن من غيرها كلما كانت أكثر غورا بطبيعتها وبالشغل فيها فالنباتات وخصوصا ذات الجذور الطويلة تنبت فيها جيدا وتموفها بمقاربة ولا تتأثر باليبوسة والرطوبة كما تتأثر بهما في أرض قليلة الغور

(الكلام على وسائط اخصاب الارض)

يندر أن تكون الطبقات الارضية السطحية جامعة للشروط الاصلية التي بدونها لا تحصل مزروعات جيدة فمن الضروري حينئذ ان اراد الحصول على محصول جيد من الارض ان يكسب اصفات طبيعية وكيمياوية تنفع منها خصوصيتها وذلك يكون باستعمال طرق مناسبة وهناك أربع وسائط لاخصاب اراضى الزراعة الاولى العمليات المعدة لادخال رطوبة مناسبة فيها

والثانية العمليات الميخانيكية التي يلزم أن تخلط أجزاءها فتكون سببا في تحللها بالهواء

والثالثة اصلاح الارض اى تعديلها

والرابعة تسميدها

فبدون الرطوبة المناسبة في الارض وهى الواسطة الاولى لا تتم النباتات وظائفها وذلك لان السوائل التي تدور في باطن منسوجها ليس أغلبها مكونا من ماء امتصته الجذور من الوسط الذي تعيش فيه واذا استثنينا بعض نباتات مائية وجدنا ان أغلب النباتات يسقم من زيادة الرطوبة ومتى ظهر الماء في أى أرض وكان مفسرطا منع المزروعات من النمو كما اذا فقد بالكلية ولذا ينبغي تخفيف الاراضى الزائدة الرطوبة وري الاراضى الزائدة اليابوسة

وتخلط أجزاء الارض ببعض اعمال ميخانيكية كالحرث والهرس والعزق وهو الواسطة الثانية مناسب للانبات أيضا كالرطوبة المناسبة فتنبت البزرة ظهر الجذر أولا يحصل الغذاء الضروري للنبات الحديث ولاجل تميم وظيفته جيدا يتفرع ويأخذ في الاستطالة مدة حياته فمن الضروري حينئذ أن لا تمنعه الارض من هذا النمو التدريجي بانداماجها وعدم امكان نفوذ الماء فيها ومن وجه اخر لا يتأتى للجذور ان تستغنى عن الهواء كالأوراق وبدون وجود هذا الغاز على الدوام في الارض لا يتأتى لانواع السعاد أن تحصل فيها التنوعات التي تحيلها الى جواهر مغذية قابلة لان تمثيل

والتعديل ويقال له الاصلاح وهو الواسطة الثالثة هو التحسينات التي تعمل في الارض لتنويع صفاتها الطبيعية والكيمياوية وذلك كزيادة اندماج الاراضى الخفيفة وتقليل اندماج الاراضى القوية وطرح قطع الصخور الزايل من الارض وتنويع تركيبها الكيماوى باضافة مقدار مناسب من الرمل أو الطين أو كربونات الجير اليها وتصييرها صالحة لامتصاص الحرارة والضوء والهواء الجوى فكل من هذه

الاعمال يتدرج تحت التعديل

والسميد بإضافة مواد عضوية أو غير عضوية تعين على تغذية النباتات مباشرة هو
الواسطة الرابعة من وسائط الأخصاب ولزوم استعمال بعض جواهر تتخذ من الممالك
الثلاث لتصير الأرض في حالة خصوبة تامة يتضح لك من كون الأرض الواحدة إذا
زريت مراراً بدون سميد أخذت أصولها المغذية في التناقص شيئاً فصار غير
صالحة لثمرة النباتات فيها عالم يتخلط بها الأصول العضوية أو غير العضوية التي اكتسبتها
منها النباتات وذلك يكون على شكل سماد

ولنشرع في ذكر الطرق النافعة لتقيم هذه الشروط المخصصة مبتدئين بتجفيف مناطق
المياه وغمرتها بالأرض أي تصفية ما فيها من المياه فنقول
(الكلام على تجفيف مناطق المياه)

كما أن الزراعة تتقدم بسقي الأرضي تتقدم أيضاً بتجفيف مناطق المياه فإن بعض
الأرضي لا تنتج منه محصولات لما فيه من المياه التي تمكث أغلب السنة مع أن هذه
الأرضي خصبة جداً لما تراكم فيها من السماد والأصول المخصصة التي جلبتها المياه إليها
منذ زمن طويل وزراعة مناطق المياه المحققة تحصل منها مواد مغذية نافعة للناس
والحيوانات ومن الضروري تجفيف هذه الأرضي لأنها بורות تحصل منها
تساعدات عظيمة تنشأ منها الحيات النخيشة لمن جاورها من الناس

وأنفع واسطة لأصلاح هذه المناطق أن تردم بالطين لكن هذه الواسطة يندراسعمالها
لعدم وجود الطين الكافي لذلك ولا يتأتى أبرؤها في الأرضي المتسعة لكثرة
التكاليف وحينئذ يلزم استعمال طرق أخرى تختلف باختلاف الأسباب التي بها
تولدت تلك المناطق

السبب الأول أن المياه التي في جوف الأرض تكون مضبوطة بطبقات لا تتدفق منها
تلك المياه فتأخذ في التزايد بلا انقطاع بدون أن يجد منفذاً تخرج منه ثم تنتهي بأن
تنبثق على وجه الأرض

والسبب الثاني أن شكل الطبقة السطحية من الأرض ووضعها لا كثر انخفاضاً من
الأرضي المجاورة لها يبعثان للمياه المجاورة لها الاجتماع فيها

والسبب الثالث أن الأرض تكون مغمورة بتيار ماء موضوع في مستو مرتفع
ولنذكر الطرق المناسبة لتجفيف المناطق الناشئة من هذه الأحوال الثلاثة
فنقول

(بيان تجفيف المناطق الناشئة من عدم نفوذ الماء في الطبقات السفلى من الأرض)

تجفيف المناقع المتسعة يستدعي أعمالاً هندسية من طرف الحكومة لأن الزراعين لا يمكنهم إجراؤها لمافيهما من كثرة المصاريف وحيث لا ينبغي لنا أن نذكر هنا إلا تجفيف المناقع القليلة الاتساع التي يتأقى للزراع إجراؤها بسهمولة مع قلة التكاليف ولتقدم لك كلمات دمجية من الاخلاق الدينية وهي انه قبل الشروع في تجفيف منقع من مناقع المياه ينبغي لك أن تعلم ما يلزم لمن المصاريف فاذا كانت الدراهم التي تصرف فيه أكثر من قيمة الارض بعد وصولها الى أعلى درجة الخصوبة لا ينبغي لك تجفيفها وان لم تكن الدراهم أكثر فاللائق الاشتغال به وهذا شروع في كيفية التجفيف

اعلم أن خاصية الطين انه يمنع الماء من التقوذ وحيث ان الطبقات الابليزية الموضوعة فوق بعضها في جوف الارض تضغط الماء على سطحها فتكون منه مستودعات كثيرة ما تبتثق على وجه الارض على هيئة ينابيع ويندر أن تكون هذه الطبقات ذات وضع أفقي فالغالب أن تظهر على سطح الارض ثم تغوص فيها الى غور ما ثم ترتفع ثانية وتظهر على سطح الارض في مكان بعيد

فاذا فرضنا ان طبقة من الطين الابليزي بطنت جميع جدران حوض فان المياه بعد أن تجتمع فيه لا تجد منفذا تخرج منه فتضغط على الطبقات العليا وتنتهي بالتقوذ الى سطحها فاذا كان هذا الحوض محاطا بأرض مرتفعة ينتج من ذلك انه يستحيل الى منقع أي بركة ذات ممر اكد

والطرق المستعملة في تجفيف هذه المناقع تنحصر في عمليتين أصليتين احدهما أن يوقى بالمياه التي تحت الارض الى سطحها وثانيتهما أن تزال هذه المياه

فلاجل اتيان المياه التي في باطن الارض الى سطحها ينبغي أولاً تعيين الانحدار العام للارض ولنقرض ان النقطة الأكثر انخفاضاً في مركز المنقع هي نقطة تصنع بجهة قنوات مستعرضة ذات اتساع كاف لاشمال المياه التي تحت الارض فيها ثم تصنع قناة طولية وبعد أن تفتح القنوات تصنع فيها حفر بالعماس لمعود المياه التي تحت الارض الى سطحها

ومنى تم ذلك ينبغي ازالة هذه المياه فاذا كان مستوى الارض المجاورة منخفضاً يمكن تقوذهامنه فلاشي حيث لا أسهل من ازالها واذا كان الامر بخلاف ذلك فينبغي أن يستعمل بتر ماص يكون موضوعاً في مركز الارض الواقع عليها العمل لانه النقطة الأكثر انخفاضاً ولاجل حفر البئر المذكورة تصنع حفرة قطر فوهتها ٥ أمتار ثم يقار هذا القطر شيئاً فشيئاً أثناء الحفر في الارض لئلا تنهدم جدرانها ويدام الحفر الى غور

٦ أمتار ثم يصنع في مركز الحفرة قناة رأسية بالعسا من تصل إلى أسفل الطبقة التي لا ينفذ فيها الماء ثم يدخل في هذه القناة أنبوبة من خشب الباطوط ولاجل منع انسداد هذه الأنبوبة تغطي فوهتها بخرع شوكية يوضع عليها حجر كبير مفرطح مرتكز على حجرين جانيين ثم عملاً الحفرة بجسارة إلى مستوى قاع الحفرة الموضوع في وسطها البئر المماصة

ولاجل وصول المياه إلى هذه البئر يسعملون القنوات منحدرتها نحوها لكن ينبغي أن يكون هذا الانحدار قليل الوضوح لئلا يجذب طين القنوات بالامطار فيسد مدخل البئر

(بيان تخفيف المناقع الناشئة من ارتفاع الأرض المجاورة) من المعلوم أن قطعة الأرض التي أرضها السفلى لا ينفذ منها الماء إذا كانت محاطة من جميع الجهات بأراض مرتفعة فإنها تقبل جميع مياهها ولما كانت هذه المياه لا تسيل من أي جهة تبقى راسدة على سطحها فإذا كان المقصود إزالة تلك المياه من قطعة أرض قليلة الاتساع أي أقل من ابتكار (الابتكار عشرة آلاف متر مربع) كان استعمال البئر المماصة التي شرحناها كافياً في ذلك فإذا كانت البركة متسعة استعملت طرق أخرى فينبغي أولاً منع استيلاء المياه التي تسيل من الأجزاء المرتفعة على الأرض المذكورة بجسر يصنع من الطين الذي يؤخذ من قناة تحفر داخل هذا الجسر

وعما ينبغي التنبه له هنا أن يكون الجسر مرتكزاً على طبقة من أرض لا ينفذ منها الماء وبدون هذا الاحتراز ترشح المياه التي خارج الجسر من أسفله فيصير الشغل بلا فائدة وينبغي أن تكون قاعدة الجسر أكثر عرضاً من قناته وأن يكون قناته وارتفاعه متناسبين مع حجم الماء الذي يراد منعه عن الأرض

ثم لاجل إزالة المياه التي داخل الجسر مع كونها على سطح الأرض فقط تسكن معرفة الانحدار العام للأرض ومتى علمت النقطة الأكثر انخفاضاً تصنع فيها البئر المماصة ثم تحفر في اتجاه هذا الانحدار رجلاً قنوات تصفي الأرض وتوجه المياه إلى تلك النقطة فإذا كان حجم الماء المراد إزالته عظيماً استعملت آلة صالحة لزرعه وطرحه خارج الجسر والآلات المستعملة في ذلك هي التواعير أي السواقي المعروفة والشواذيف ونحو ذلك

(بيان المناقع الناشئة من انخفاض الأرض تحت مستوى تيار ماء مجاور لها) الوسائط المستعملة لتخفيف المناقع الناشئة من هذه الحالة هي وسائط الحالة المتقدمة

وأما الوقت الاوفق لاجراء الاشغال المتعلقة بتجفيف المناقع على العموم فهو فصل الصيف فان العمل فيه يكون كثيرا في اليوم الواحد وفيه تحصل المواد المحتاج اليها بأعظم سهولة وتكون الارض أقل رطوبة فتكون الاشغال فيها أسهل مما تكون في فصل الشتاء

(الكلام على ثمرة الاراضى اى تصفية ما في باطنها من المياه)

اعلم أن الاراضى بسائر أنواعها سواء أريد جعلها غيطانا أو مروجا أو كروما أو مغرسا ايا كان يلزم دائما الابتداء بتصفيتها من المياه الراكدة فيها التى تتولد منها القوارات غالبا ثم اعلم أن عيب افراط الرطوبة ليس مختصا بالمناقع بل كما يكون هذا العيب فيها يكون أيضا في الاراضى المحروثة فيمنع الهواء من النفوذ في الارض كما يمنع تحمل السماد فيضر بتغذية النباتات ونموها ولا يتأتى زراعة هذه الاراضى في فصل الربيع المتأخرة وأقل مطر يمنع الاشغال فيها وفي زمن اليبوسة تنكسب مسلاية عظيمة وبسبب ان بدار الحبوب فيها متأخر جدا لا تحصل منها النباتات ضئيلة والغالب أن تتعفن فيها البزور ولا تنبت ومنه ينشأ تأخر نضج حبوبها فلا تحصد الا في وقت غير موافق وحينئذ اذا تناقصت الرطوبة من هذه الاراضى أمكن زرعها في الوقت المناسب وتجريدها من النباتات المؤذية بسهولة وتكون منحصلايتها أوفر وأجود

وفي المروج الخلقية تكون تصفية المياه نافعة أيضا ففى صارت الارض جامدة فلا يحصل فيها اطلاق من مشى المواشى فيها والنباتات المائية الرديئة كالديس تزول وتنبت بدلها نباتات جيدة ومتى سقيت هذه المروج كان تقع مياه السقى أحسن مما اذا كانت متشعبة برطوبة راكدة

وفي جميع الاحوال تكون نتيجة ثمرة الاراضى المعرضة للزراعة تناقص التبخير الذى يترتب عليه تناقص تبريد الارض المضرجة بالمحصولات

والاعمال المختلفة التى بها تزول رطوبة الارض الزائدة التى تتخلف من المياه المضبوطة في الطبقات السطحية بخامصة عدم نفوذ الماء في الطبقات السفلى وعدم وجود المخدر في سطحها هي المسماة بتصفية المياه وبقرة الاراضى

ولاجل ازالة تلك المياه من الاراضى اما أن تستعمل قنوات مكشوفة واما أن تستعمل قنوات مغطاة تسمى بقنوات الدرغمة (اى قنوات التصفية) وهاتان الكيفيتان جيدتان وكل منهما تفضل على الاخرى بالنسبة للاحوال الموضعية

(بيان تصفية المياه من الارض بالقنوات المكشوفة) متى كان العمل واقعا على ارض ينقذ منها الماء بسمولة استعملت قنوات مكشوفة وقبل ابرائه ينبغي معرفة شكل الارض وانحدارها العام والتحقق من امكان ازالة المياه الزائدة اما بوصولها الى حفرة عامة واما باستقبالها في ارض أخرى مجاورة لها ومتى علم ذلك يشرع في العمل

وانقرض ان مساحة قطعة الارض التي يراد تصفية مائها يتكاثر واحد وان انحدارها من الشمال الى الجنوب قصا طولا بقناة معدة لتدفع ماء الغيط المجاور من أن يأتي على الماء المراد تصفيته ثم تقطع قنوات صغيرة متباعدة عن بعضها بقدر ٤٠ مترا في اتجاه انحدار الارض تتشأن القناة العليا وتمتد الى القناة السفلى

وأما سعة القنوات فهي متناسبة مع مقدار الماء الذي تقبله ومن المهم أن يكون لها الانحدار اللازم

وقد ذكرنا كيفية ازالة المياه الناشئة من التصفية فاذا لم تعج الطريقتان المذكورتان فليكن من الضروري اعمال برماصة تشبه التي شرحناها في تخفيف المناقع وهذه الطريقة هي المستعملة الآن فاذا أجزيت جيدا وكانت القنوات الكبيرة والصغيرة في أحسن حالة كانت كافية في تصفية الاراضي التي ذكرناها لكن هذه القنوات تعوق سير العربات والمخراش والخيوانات وتستدعي بناء بعض قناطر ولذا فاضلت عليها الطريقة التي بعدها وهي هذه

(بيان تصفية المياه من الارض بالقنوات المغطاة) بعد ان يبين ان القنوات المكشوفة غير كافية وليست خالية من العيوب تذكر القنوات المغطاة فنقول

هذه القنوات توضع فيها حجارة أو مواد صلبة أخرى لبقاء الفراغ الذي تنفذ فيه المياه ثم تغطي بنباتات حشيشية وطين بحيث ان جزأها العلوي يكون على مستوى الارض المجاورة لها وهي معروفة منذ قرون وقد اتقنوها منذ سنوات قليلة في بلاد الانكلترا والايقوس التي جوها المشحون بالسحب بصير طوية أرضها مقرطة جدا وانظر الكلام في هذه المادة بالنظر لتفصيلها فنذكر ثلاثة امور

أولها البحث الابتدائي في الارض

وثانيها صنع القنوات المغطاة

وثالثها كيفية تهيو هذه القنوات وطرق الدرفة المختلفة فنقول

(بيان البحث الابتدائي في الارض) متى تحقق وجود مقدار مقرط من الرطوبة في الارض ينبغي أن تعرف كيفية وضع طبقاتها على بعضها وأن تعرف طبيعتها ومخنها

والجدارها بالنسبة لبعضها ولاجل ذلك تفتح قنوات صغيرة مستعرضة من قبة القبط الى قاعدته ثم يقوم مقدار الرطوبة ثم يبحث عنها هل هي آتية من سطح الارض اى من مياه الامطار أم من الطبقات السفلى اى من ينابيع صغيرة تسيل بانتظام أغلب السنة

(بيان صنع القنوات المغطاة) متى اكتسبت هذه المعارف الاولى عين الابحار الذى تتبعه القنوات المغطاة فينبغى أن تتبع الجدار الارض فان جريان الماء فيها يكون سهلاً وأما غورها فلما كانت الزراعة المعتادة تستدعى غور ٢٠ سنتيمترا والمراثة قد تصل الى غور ٤٥ سنتيمترا فينبغى أن يترك فوق القنوات طبقة من الارض ثخنها ٥٠ سنتيمترا لئلا تتلفها اشغال الزراعة

وأما الغور الذى تشغله هذه القنوات فهو متعلق بطبيعة الارض السقلى وبتنوع المواد التى تستعمل لبقاء الفراغ فى القنوات فاذا وجدت أرض سقلى لا يتقدمها الماء فى غور ٧٠ أو ٨٠ سنتيمترا فلا فائدة فى زيادة الحفر وانما ينبغى الغور الى الطبقة التى يتراكم عليها الماء والافاجراء الارض التى بين القنوات لا تتفصل منها رطوبتها كما يجب ومن الواضح ان المواد المستعملة فى صنع القنوات اذا كانت تشغل محلا كبيرا كالجارة ينبغى أن تغور فى الارض ولذا قيل ان غور تلك القنوات يختلف من ٨٠ الى ٦٥ ر ١ متر

ولغور القنوات تأثير فى عرضها فانها كلما كانت غائرة يلزم فى حفرها مسافة متسعة لتتمكن العملة ولما كان هذا العمل يستدعى مصرفا فلا يؤخذ من الطين الا ما كان ضروريا فقط ولما كان من الضروري أن يكون جدار القناة قائما لئلا يجعل الجزء العلوى من القناة أعرض من قاعها فالقنوات التى فى غور ٨٠ سنتيمترا يكون عرضها نحو قمتها ٣٢ سنتيمترا ونحو قاعدتها ١٦ سنتيمترا والقنوات التى فى غور ٦٥ ر ١ متر يكون عرضها نحو قمتها ٤٠ سنتيمترا ونحو قاعدتها ٢٠ سنتيمترا والقنوات التى فى غور ٦٥ ر ١ متر يكون عرضها نحو قمتها ٧٠ سنتيمترا ونحو قاعدتها ٣٥ سنتيمترا

ثم يشرع فى رسم القنوات ومن المهم أن يكون كل منها على خط مستقيم لئلا يقابل الماء أدنى مانع أثناء سيره وترسم القنوات بأوتاد وحبال ولوح مربع قاطع ثم يشرع فى الحفر

ويبدأ الحفر من الجزء الاكثر انخفاضا ليسيل الماء من الارض والالات المستعملة للحفر هى اللوح المربع والقاس ولما كان عرض القناة يأخذ فى التناقص شيئا فشيئا بالغور فى صاير اللوح الذى استعمل لابتداء الشغل عريضاً يستعمل لوح

ضيق غيره

ومن الضروري ان يجعل القنوات انحدار ليحري فيها الماء بسهولة فكلما كان هذا الانحدار كبيرا كان جريان الماء فيها سريرا تاما وقد استعملت عدة طرق لبقاء الفراغ اللازم لجريان الماء بسرعة في قاع القنوات ومن هذه الطرق أن تصنع قناة ضيقة في قاع القناة الأصلية عملا بالحشيش أو بجذور القاب اليابسة أو قطع من جذور الأشجار ثم عملا القنوات بالطين إلى مستوى الأرض ولا ينبغي أن يستعمل لذلك طين مندمج مستخرج من قاع القناة التي حفرته فإنه يمنع رشع المياه وهذه القنوات تستدعي قليلا من المصاريف لكنها لا تمكث الا ١٥ سنة

وفي بعض البلاد تستعمل الفروع الشوكية أو شعاع الكرم فيوضع في قاع القناة مسافة مسافة فائتان من خشب متصلتان وتوضع عليها حزم من الشوك ثم تغطي بطبقة من الحشيش ثم بالتراب وهذه القنوات تستدعي مصاريف أكثر من المتقدمة لكنها تمكث من ٣٠ إلى ٤٠ سنة

وفي بلاد انكلترا لا يوجد ما يكفي من الحجارة فتستعمل البرايخ وهي مكوّنة من جزء منحن يوفق على جزء آخر مستوي وهو أطول وأعرض من الجزء المنحني وطول كل جزء منهن ٥٧ سنتيمترا وعرضه من ٨ إلى ١٠ سنتيمترات وارتفاعه من ١٠ إلى ١٥ سنتيمترا وينبغي أن تكون هذه البرايخ محرقة جيدا وأن تكون ذات صلابة كافية بحيث أنها تحمل ثقل الانسان بدون أن تتكسر ويتكون منها مع الأجزاء المستوية التي تحملها قناة قطرها ٨ سنتيمترات يجدفها الماء منقذا فيرشح من المحال الخالية التي بين الأجزاء المنحنية والمستوية

ولما عرف زراعو الانجليزية انه ليس من الضروري أن يكون الجزء المستوي منفصلا عن الجزء المنحني بحثوا عن تقليل المصاريف فصنعوا القطعتين قطعة واحدة ولما رأوا في استبدال الجزء المستوي بجزء مقرر فائدة في جريان الماء جعلوا فراغ البرايخ ذا شكل يضاوي وبالجملة فقد توصلوا إلى تصيير القنوات اسطوانية وجعلوا قطرها من ٣ إلى ٨ سنتيمترات وطولها ٣٣ سنتيمترا

وينبغي أن تضم البرايخ بحلقات من فخار فيما إذا كانت القنوات موضوعة في أرض رملية أو كانت الأرض مندمجة والافقة فصل البرايخ عن بعضها ولا يمتد ما في هذا من الضرر ولما كانت البرايخ لا تشغل الا عرضا قليلا فلا يوسع قاع القنوات الا بقدر ما يلزم للبرايخ المذكورة

ووضع البرايخ يستدعي اعتناء زائدا فيبدأ بالجزء العلوي من الأرض وتوضع البرايخ

كلها قبل ملء القناة بالتراب ويلزم أن تكون الأجزاء المستوية متقاربة من بعضها فتضبط جيداً في مكانها وتجعل على مستوى واحد وتضم الأجزاء المنحنية إلى بعضها أيضاً وكلما وضعت البرامخ أحيطت بطبقة من الخشيش الأخضر ثم تغطى بطبقة من طين مجزأ ثم يوضع فوقها طين دقيق جداً ثم يعلأ ما بقى من القناة بالطين الجيد وهذه الاهتانات تجري في وضع البرامخ الأسطوانية

ولا ينبغي أن تكون قنوات التصفية زائفة الطول لأن انحدارها إذا كان سريعاً يخشى من اتجار بعض أجزائها فالأحسن أن تقطع في هذه الحالة بقناة مستعرضة أكثر انسياباً تقبل جميع القنوات المعتمدة تسمى بالقناة الموصلة وقد أوصى المهندس بارك الانجليزى بأن لا يكون طول القنوات الثانوية أكثر من ٣٠٠ متر وقال أنه من الضروري أن يكون قطر برامخ الجزء السفلى من القنوات أكبر من قطر برامخ النصف العلوى منها وذلك لتسهيل جريان المياه

وينبغي الاجتهاد في توصيل القنوات المغطاة إلى قناة مكشوفة فإن الماء يجري فيها بأعظم سهولة وبهذه الكيفية يتحقق من سير الدرنعة وفي هذه الحالة تمنع فتحها من الانسداد الذي ينشأ من انهدام الأرض أو من سبب آخر وذلك يكون ببعض بحارة كبيرة

(بيان طريقى الدرنعة) قد ذكرنا وضع قنوات الدرنعة منفردة والا أن نذكر الوضع الذي تكون عليه متى وضعت جملة منها في أرض واحدة فنقول

(بيان الدرنعة البسيطة) لنفرض أن قطعة أرض صارت مفرطة الرطوبة لوجود جملة بنايع منبعثة من بعض غور منها وأن هذه البنايع (بحسب الطبقات التي يتخذ منها الماء وما في الأرض من الشقوق) انتهت بأن وجدت منفذاً على وجه الأرض فانبثقت من نقط مختلفة منها فحينئذ يجعل هذه البنايع الصغيرة مجار تحت الأرض بواسطة قنوات مغلقة ثانوية تصب كلها في قناة موصلة تتبع انحدار الأرض وتصب في قناة مكشوفة موضوعة في قاعدة الانحدار وتستعمل هذه الطريقة كلما كانت رطوبة الأرض ناشئة من انبثاق بنايع صغيرة على سطحها

(بيان الدرنعة التامة) كيفيتها أن تصنع في الأرض جملة قنوات على أبعاد منتظمة بحيث يكون لها ارتباط ببعضها وهي ضرورية في الأراضي القوية بل جريان مياه المطر فيها والحصول على درجة تنفيذ المياه المعدومة من هذه الأراضي وكيفيتها إجراء هذه الدرنعة متعلقة بشكل الأرض وطبيعتها وقد قلنا أنه يستحسن أن تكون القنوات موضوعة بحسب انحدار الأرض

ولنفرض ان المقصود تربة أرض ذات انحدار واحد فلاجل ذلك فقاطب قنوات مكشوفة غائرة لمنع رشح مياه الغيطان المجاورة لها فتكون بمنزلة قنوات موصلة ثم تصنع قنوات في اتجاه الانحدار العام للأرض ثم تفتح في القناة السفلى التي توصل المياه الى حفرة عامة اى الى بئر ماصة ولما كان سطح الاراضى التي يراد ترويتها يتدر أن يكون ذا انحدار واحد متجانس يكون من الضروري تنويع اتجاه القنوات بحسب الاشكال المختلفة للأرض وفي هذه الحالة تصنع قنوات بقدر ما يوجد من الانحدارات المختلفة ثم يوصل كل من هذه القنوات الى احدى القنوات الموصلة ثم توصل هذه القنوات بقناة أخرى مركزية يكون اتساعها بحسب ما تقبله من المياه

(بيان الوقت المناسب للدرنقة ومنافعها) الوقت المناسب لاجراء الدرنة هو فصل الصيف لطول النهار ويبقى أن تترك القنوات مفتوحة بجملة أيام قبل أن توضع فيها البرامح وذلك لتجديد هوائها وجفافها وهالك المنافع التي تحصل من الدرنة أولاها ان الاراضى المدرنة أسهل زراعة فتعثر وتزرع مقدما في فصل الربيع وهى أقل رطوبة شتاء وأقل ببوسة صيفا

وثانيها انه بازالة الاحواض التي كانت المياه راكدة فيها يصير السطح المعد للزراعة النباتات أكثر اتساعا

وثالثها ان مياه المطر ترشح في الارض ولا تنتشر على سطحها فلا يجذب الطين الجليد والسماذ في الحفر

ورابعها ان المياه السفلى لاتصعد على سطح الارض بالخاصية الشعرية ولا بالضغط الذي به تكتسب الارتفاع الاتية منه

وخامسها ان الارض المدرنة لاتكون متشعبة بالماء أصلا فتعوقها النباتات بقوة حيث قد

وسادسها ان نضج النباتات يتقدم في الارض المدرنة نحو ١٥ يوما وهذا ينشأ من ارتفاع درجة الحرارة في الارض المدرنة بالنسبة للارض التي من نوعها ولم تكن مدرنة فقد نتج من المشاهدات العديدة ان فرق درجة الحرارة في نوعى الارض من $5\frac{1}{4}$ الى $6\frac{1}{4}$ درجات

وسابعها ان الدرنة متى أحدثت ازديادا في مسام الارض وفي جريان المياه التي كانت راكدة مهابت نفوذ الهواء الذي له تأثير عظيم في الاثبات

وبما تقررنعلم سبب كون جذور النباتات تغوص في الارض المدرنة الى طبقات غائرة

منها فتمتد فيها الى جميع الجهات ويوجد فيها غذاء لا يوجد في الاراضى التى ليست
مدرغة فى الحقيقة ينشأ من الدرغة الجيدة ازدياد فى المحصولات يختلف مقدارها من
١٥ الى ٥٠ فى المائة فينبغى للزراعى اتباع هذه الطريقة التى بها تزداد محاصيل
الارض

وقد آن لنا الشروع فى ذكر الرى ولنبداً بذكر المياه لان تمام الفائدة فنقول وبالله
التوفيق

(الكلام على المياه الجوية والمياه الارضية)

تنقسم المياه بالنظر لفرق الزراعة الى قسمين مياه جوية ومياه ارضية
فالمياه الجوية هى التى تصل من الجوى الى الارض على هيئة مطر أو ثلج أو ضباب أو ندى
من تكاثف بخار الماء المنتشر فى الهواء دائماً بكميات مختلفة
والمياه الارضية هى مياه الينابيع اى العيون ومياه الانهار ومياه البحار التى تجري
على وجه الارض ولنبداً بشرح المياه الجوية ثم نذهبها بشرح المياه الارضية
فنقول

(فى المياه الجوية)

(بيان الاصول الثابتة التى فى هذه المياه) اعلم أن بخار الماء الذى فى الجو متى تكاثف
بتأثير برودة كافية فيه جذب معه بعض مواد منتشرة فى الهواء فتسقط معه على وجه
الارض ذائبة فيه او ساجدة وتشرحها عنها بكلام وجيز فنقول
لما اشتغل المعلم براند بتحليل ماء المطر بميلاد الورتش عام ١٨٢٥ عـ لم ان الاصول التى
اشجبت معه ذائبة فيه يبلغ مقدارها ٢٦ كيلوجراما لكل مليون كيلوجرام من الماء
فكان متحصلاً التصعيد محتوى على مواد عضوية واملاح نوسادرية وعلى حمض
الكربونيك وحمض الكبريتيك والكأور والصودا والپوتاسا والجير والمغنيسيا
وأوكسيد كل من الحديد والمنجنيز

وفى عام ١٨٥١ وجد المعلم ايزودور فى ماء المطر الذى سقط فى كاين (بلدة من فرنسا)
مواد ثابتة يبلغ مقدارها ٢٤ كيلوجراما ونصف كيلوجرام فى كل مليون كيلوجرام من
الماء المذكور

وفى عام ١٨٦٠ لما امتحن المعلم بارال ماء المطر الذى سقط بباريز وجد فيه مواد ثابتة
يلغ مقدارها ٢٢ كيلوجراما فى كل مليون كيلوجرام
ومتى علم ارتفاع الماء الذى يسقط على سطح ايتكار من ارض الزراعة سنوياً يكتفى ان
يضاف صفران الى هذا الارتفاع للحصول على الامتار المكعبة التى تقايله فاذا فرضنا

أن الارتفاع المتوسط للماء الساقط من الجو ٦٠ سنتيمترا مثلاً يكون مقداره ٦٠٠٠ متر
مكعباً أي ستة ملايين من الكيلوجرامات وبالقياس على ذلك يعلم مقدار المواد الملحية
التي يأتي بها ماء المطر على وجه الأرض
وقد وجد المعلم ايزودور أن الأيتكار الواحد من الأرض يكتب سنوياً في أكاف كايين
ما هو مذكور في هذا الجدول

كيلوجرام	٣٧٥	كلورور الصوديوم
	٨٢	= اليوتاسيوم
	٢٥	= المغنيسيوم
	١٨	= الكالسيوم
	٨٤	كبريتات الصودا
	٨٩	= اليوتاسا
	٦٢	= البير
	٥٩	= المغنيسيا

وقد وجد أيضاً أنه كتب آثاراً واضحة من أملاح نوشارية ومواد عضوية
وقد استكشف المعلم بارال الكيماوي الزراعة في ماء المطر الذي اجتناه وحلله مركبات
مهما بالنظر في الزراعة وهو حمض الفوسفوريك فوجد أن المتر الواحد منه يحتوي
على نحو ٧٠٠٠٠ جرام من حمض الفوسفوريك أي أن المليون لتر منه يحتوي على
٧٠ جراماً من حمض الفوسفوريك

(بيان النوشادر وحمض الأزوتيك) اعلم أن النوشادر وحمض الأزوتيك أهم المركبات
التي يأتي بها ماء المطر على وجه الأرض وقد اشتغل بالبحث عنهما جماعة من
الكيماويين

ولما كان هذان المركبان يتصلان لماء المطر من الهواء ينبغي لنا أن نبدي بيان نتائج
الاشغال التي أجريتها لمعرفة مقدار ما في الجو من النوشادر فنقول

(جدول عدد الجرامات من النوشادر لكل مليون كيلوجرام من الهواء)

اسماء الجهات	اسماء الملاحظين	مقدار النوشادر بالجرام
شاطئ بيجراند	كب	٢٨٨٠
كايين من فرانس	ايزودور	٢٥٠٠
ليون من فرانس	ينو	٢٧٠٠

والارقام المذكورة في هذا الجدول وان كانت متخالفة فلا شك ان النوشادر يوجد في الهواء الجوى دائما فينتج من ذلك ان ماء المطر يحتوى دائما على هذا المركب ذاتيا فيه كما يدل على ذلك ما هو مذكور في هذا الجدول

(جدول مقدار النوشادر الذى في ماء المطر)

السنين	مليجرامات من النوشادر	مليجرامات من	فى اللتر الواحد من الماء	النوشادر الايكثار الواحد	السنين	مليجرامات من	مليجرامات من	فى اللتر الواحد من الماء	النوشادر الايكثار الواحد
١٨٥١	٣٢٤	١٥٣	بارال	باريز	١٨٥٣	٦٨	٤١٣	مينو	ليون
١٨٥٣	٣١	٢٢١	مينو	صولساي	١٨٥٥	٤٠	٢٨٦	پورپو	شبرحه

ويحتوى ماء المطر على حمض الازوتيك أيضا كما في هذا الجدول

السنين	مليجرامات من حمض	مليجرامات من حمض	الازوتيك فى اللتر الواحد	الازوتيك الايكثار الواحد	السنين	مليجرامات من حمض	مليجرامات من حمض	الازوتيك فى اللتر الواحد	الازوتيك الايكثار الواحد
١٨٢١	١٣٦	٦١٧	بارال	باريز	١٨٢٣	١٠	٧٠	مينو	ليون
١٨٢٣	٣٢	٢٣٠	مينو	لاموت	١٨٢٥	١١	٧٠	پورپو	صولساي

فبالاطلاع على هذين الجدولين يرى ان مقدار كل من النوشادر وحمض الازوتيك اللذين في ماء المطر مختلف جدا

وقد نتج من الاشغال التى أجريت فى شان ذلك ثلاث نتائج

النتيجة الاولى ان مياه المطر الحمضية على كثير جدا من النوشادر هى التى تسقط عقب بيوسه مكثت زمنا ما

النتيجة الثانية ان ماء المطر الذى يجتنى فى الغيطان يحتوى على نوشادر أقل منه فى ماء المطر الذى يجتنى فى المدن وهذا متطابق مع مقدار النوشادر الذى فى الجوفاته يكون فى القرى أقل منه فى المدن المعمورة

النتيجة الثالثة ان مقدار النوشادر فى الندى والضباب يكون كثيرا فقد وجد العلم بوسنجولت من ٤ الى ٦ مليجرامات من النوشادر فى اللتر الواحد المتحصل

من الندى ووجد المعلم ينمو من ٦٠ الى ٧٨ ميليجراما من هذا الغاز في كل لتر من الماء المتحصل من ذوبان الصر (اي الندى المتجمد الذي يتكون على الاشجار والنباتات الحشيشية) او المتحصل من بلورات الجليد الذي تتكون على فوجرة وحدخانه ليون

والماء الذي تكاثف من أربعة أنواع من الضباب تحصل منه المعلم بوسنجولت على ٢٢٥ ميليجرام وعلى ٧ ميليجرامات وعلى ٥٠ ميليجراما وعلى ٣٠ ميليجراما من النوشادر فالضبابان الاخيران تكاثفا بباريز ومكثا جملة أيام وكانا كثيفين جدا والضبابان الاولان في القرى واحتوا ضبابي مدينة باريز على كثير من النوشادر وتوضع به الرائحة الكريهة التي تشم من الضباب في المدن

ويحتوى الثلج كما طر على نوشادر ذائب فيه وله خاصية عجيبة وهي انه يكثف في مسامه هذا القلوى الطيار الذي يمكن تصاعده من السطح المرتكز هو عليه او الذي تحتوى عليه طبقات الهواء الملامسة له مباشرة والنتائج التي تحصل عليها المعلم بوسنجولات تثبت ذلك فان الثلج عند سقوطه يكون الترمه محتويا من النوشادر على ٦٨ من مائة من الميليجرام ولما اجتنى هذا الثلج عنه من سطح منزل تحصل من المتر الواحد منه بعد سقوطه بست وثلاثين ساعة ميليجرام واحد و ٧٨ من مائة من الميليجرام ولما اجتنى الثلج نفسه بعد مضي الزمن المذكور من بستان مجاور للسطح المتقدم الذكر تحصل من المتر الواحد منه ١٠ ميليجرامات و ٣٤ جزأ من مائة من الميليجرام (بيان منشأ المواد الموجودة في مياه المطر) للمواد الموجودة في مياه المطر أربعة بنا يسح

أولها الاتربة التي تحصل بها الرياح من القشرة الارضية وثانيها المركبات الملحية الذائبة في مياه البحار والبحر والانهار وهي التي يجذب منها مقدار قليل مع هذه المياه متى تصاعدت بخارا وثالثها اصول الطيارة الناشئة عن تحلل المواد العضوية وتصعدت البراكين واحتراق الفحم الحجري

ورابعها تكون الازوتات في الهواء بتأثير الطلقات الكهربائية
(تأثير وفوائد مهمة لعلم الزراعة)

(النوشادر وحمض الازوتيك) لما كان كل ١٠٠٠ كيلوجرام من السريقين الحديث يحتوي على ٤ كيلوجرامات من الازوت ينتج من ذلك ان كل كيلوجرام واحد من الازوت يعادل ٢٥٠ كيلوجراما من السريقين الحديث وان كل كيلوجرام من

التوشادر يعادل ٢٠٦ كيلو جرامات من السرقين وان كل كيلو جرام من جنس
 الازوتيك يعادل ٦٤ كيلو جرام من السرقين
 فاستبان مما ذكر ان مياه المطر تحصل للارض عمدا مستويا ينبغي الالتفات اليه
 وخصوصا للارض الحولية أى التى تترك حولا بدون زراعة فاذا طبقنا حساب
 المكافئات المذكورة على الاعداد التى ذكرناها فى جدول التوشادر وجنس
 الازوتيك وجدنا أن التوشادر وجنس الازوتيك اللذين فى مياه المطر بباريز وليون
 وصولاى يكونان عبارة عن هذه المقادير

باريز عام ١٨٥٤	٧١٠٠
ليون عام ١٨٥٣	٩٦١٥
صولساى عام ١٨٥٥	٥٦٣٩

كيلو جرام

وينبغي ان يضاف الى هذه الاعداد الكيلو جرامات من السرقين المقابلة للازوت
 المشمول فى الندى والضباب والصر
 ومن المقرر فى علم الزراعة ان الايكتولترا الواحد من القمح مع ما يتحصل منه من قش
 التبن يعادل كيلو جرامين من الازوت وقد ذكرنا العلم غاسبارين أنهم يتحصلون من
 الاراضى البحرية الحولية التى فى جنوب فرنسا على ٩ ايكتولترات من القمح مع
 ما يتحصل منه من قش التبن وهذا المقدار يعادل ١٨ كيلو جراما من الازوت
 أو ٥٠٠ كيلو جرامات من السرقين المعتاد فينتج من ذلك ان السماد الذى يدخل فى
 الارض الحولية من مياه المطر يكفى لتكوين مقدار من القمح أكبر من الذى ذكره
 المعلم غاسبارين

وفى الزراعات المتسعة لما كان الازوت الذى يخلط بالارض من الاسمدة جزأ كسريا
 الذى تحتصه المحصولات ينتج من ذلك بالبداية أن النبوع الرئيس المقام للازوت هو ماء
 المطر وهو الذى تحصل منه أيضا الاصول المخصصة للنباتات التى تنبت بنفسها على قمم
 الجبال المرتفعة ولا تتضح مقادير الاصول المخصصة الا نسبة من الجوفى الزراعة
 المتسعة لان ارض الزراعة تقبل مقدارا كافيا من السرقين فتحصل محاصيل لا يبلغ
 ازوتها ازوت السرقين وفى الاحوال المعتادة لزراعة تترك الارض السمدة بمياه المطر
 التى تمر فيها أصولا مخصصة اكثر من التى تكتسبها منها

وينتج من التجارب التى أسلفنا ذكرها ان الثلج يؤثر فى الارض تأثيرا جيدا فيتركها
 التوشادر الذى اذابه من الجوف ويكشف التوشادر الذى يميل للاقتسار من السطح
 المغطى بالثلج

والضباب يحتوي على كثير من التوشادر أيضا وإذا ان سكان القرى يقولون ان الثلج والضباب اذا استمر ايسعدان الارض

(المركبات الثابتة) الاشغال التي أجراها الملبان ايزودور وبارال في شأن طبيعة ومقادير الجواهر المعدنية الموجودة في مياه المطر توصلنا الى نتائج مهمة في الزراعة أيضا فن المعلوم ان مياه المطر تعيد الى اراضي الزراعة بجزء من المواد القابلة للذوبان التي تكتسبها من طبقات الارض ومن الانهار والبحار وتعيد للاراضي أيضا جزءا عظيما من الجواهر غير العضوية التي اكتسبتها منها المزروعات

ولما كان لا يكتول الواحد من القمح يكتسب من الارض نحو كيلو جرام من حمض الفوسفوريك فن الواضح ان الحصول المعتاد لارض الزراعة الحولية وهو ٩ ايكولترات يستمدى ٩ كيلوجرامات من حمض الفوسفوريك ومن حيث ان المعلم بارال وجد ان المقدار المتوسط من حمض الفوسفوريك الذي يأتي به مطر بارين أو ما يجاورها سنويا ٤٠٠ جرام للايكار الواحد ينتج من ذلك أن الارض اذا كانت لا تحتوي على فوسفات يلزم ان تترك غيظانها أكثر من ٢٠ سنة ليحصل منها ما يلزم من حمض الفوسفوريك الضروري لتسعة ايكولترات من القمح ويتضح من هذا الحساب أيضا ان الفوسفور أحد العناصر القابلة للانتشار في الكون وأنه من الضروري ان يوضع منه في الارض مقدار كاف لاحتياج النباتات وذلك يكون بالاسمدة

(في المياه الارضية)

اعلم ان مياه المطر تتولد منها المياه العذبة التي تجري في الانهار وتنبت من الارض عيوننا وتتلأ البرك

فاذا كانت مياه المطر قليلة ولم تكن الارض متشعبة بالرطوبة رشحت تلك المياه في طبقات الارض الى غور قاتم خرجت منها بثلاث كيميائيات الاولى ان تساعد منها بخار او الثمانية ان تدخل في باطن النباتات ثم تساعد منها بخارا أيضا والثالثة انها تغور في الارض حتى تصادف فيها طبقة لا تسمح لها بالنفوذ فتتكون منها طبقة مائية ثم تنبت عيوننا

واذا كانت الارض متشعبة بالرطوبة من امطار استمرت زمانا طويلا أو بين ذوبان الثلج وكانت لا تسمح بنفوذ الماء فيها الا الى غور قليل فان معظم مياه المطر يجري على وجه الارض فتتكون منه قنوات تصب في الانهار وتحدث في مياهها ازدياد ثم تصب

في البحر

ومياه المطر تارة تصاعدها السريع تترك للارض ما كان ذائبا فيها من المواد وتارة
تترسب في طبقات الارض تتشعب بمواد تذوب فيها آتية من طبقات الارض
العليا

ومقبرت المياه الارضية في الهواء اذ اذبت قليلا من الاوكسجين والازوت وحض
الكربونيك ومواد عضوية وغير عضوية تتركها اليها الطبقات التي تجري هي
عليها

وعلى مقتضى ذلك يلزم ان يكون تركيب المياه الارضية مختلفا جدا وان يكون
متعاقبا خصوصا بالتركيب الجيولوجي للبلاد التي عرقها في الاراضي الاصليّة
المتكونة من صخور غير متحالة تسكاد تكون تلك المياه نقية وفي الاراضي القللسيائية
التي تكون فيها تلك الصخور آخذة في التحلل تكون قلوية أي محتوية على سليكات
البوتاسا وعلى كربونات البوتاسا وفي الاراضي البحرية أو البحرية تكون محتوية على
كثير من كربونات الجير ومن كبريتات الجير

ولاجل فهم التأثير المواق أو المضر للمياه الارضية المستعملة في التدبير الاهلي
أو في الزراعة تذكر تركيب مياه الانهار والينابيع والآبار فنقول

(تركيب مياه الانهار) قد استبان من التحليل التي اجريت على مياه الانهار والتهيرات
انها تحتوي عادة على $\frac{1}{100}$ من الجير $\frac{1}{100}$ من حمضها من الهواء وعلى $\frac{1}{100}$ من حمضها من
حض الكربونيك

والهواء الدائب في الماء تركيبة مخالفة لتركيب الهواء الجوي فهو مكون من ٢٢
جزءا من الاوكسجين و ٦٨ جزءا من الازوت والمركبات التي لا تذوب في الماء من
نفسها ككربونات الجير وكربونات المغنيسيا التي لا تذوب فيه بمساعدة حض
الكربونيك الذائب فيه

وكربونات الجير هو الجوهر المتسلط في مياه الانهار ثم يليه السليمن وذوبانه في الماء
ناشئ اما عن حض الكربونيك أو عن كربونات قلوية والمواد الذائبة فيها هي السليمن
والألومين وكربونات كل من الجير والمغنيسيا وكبريتات الجير وكالسيوم وكل من
الصوديوم والكالسيوم وازوتات كل من البوتاسا والصودا والجير ومقدارها من
٣٨ الى ٥٨ جزأ في كل ١٠٠ لتر من الماء

ووجود الازوتات والمواد العضوية الازوتية في جميع المياه التي حالت ظاهرة مهمة
للزراعة

(تر كيب مياه العيون أي البنايع) قد نتج من التمايل التي ابر يتعل على مياه العيون
ان مقدار جض الكريونيك يكون فيها أكثر منه في مياه الانهار وعلى مقتضى ذلك
يكون مقدار كربونات الجير كثير فيها

ومقدار المواد الذائبة يكون فيها على الضعف بالنسبة لمياه الانهار ومياه البنايع
كمياه الانهار تحتوي على كثير من الازوتات وعلى قليل من النوشادر وهذا عكس
ما يشاهد في مياه المطر

(تر كيب مياه الابار) اعلم ان مياه كثير من الابار تحتوي على مواد ذائبة أكثر
منها في مياه الانهار والعيون وان هذه المياه تحتوي على كثير من كربونات الجير
وكبريتات الجير وأنها تحتوي كلها على السليس

وقد وجد الملم يوسنجولت كثير من الازوتات في ابار المدن وهو ناشئ عن التلوثات التي
تحصل في المواد العضوية المتشربة بها الارض على الدوام وحينئذ يكون استعمالها
للتدبير الاهلي كالأطعمة وغيرها مضرا

ولما عرفنا تر كيب المياه الجوفية والمياه الارضية نشرع في التكلم عليها بالنظر
لاستعمالها فنقول ونسأله حسن القبول
(المياه بالنظر لاستعمالها)

المياه التي أسلفنا ذكرها تستعمل اما في التدبير الاهلي واما لاحتياجات الزراعة أي
لسقي المواشي والاراضي ولتسرحها على التعاقب بالنظر لذلك فنقول
(المياه باعتبار كونها مستعملة في التدبير الاهلي)

تنقسم المياه بالنظر لاستعمالها في التدبير الاهلي الى مياه عذبة أي صالحة للشرب وإلى
مياه آسنة أي غير صالحة

فالمياه الصالحة للشرب تتفع أيضا الغسل الثياب وطبخ البقول والخضراوات ولاجل
ان يكون الماء صالحا للشرب ينبغي ان يكون جامعا لبعض خواص تتعلق بصفاته
الطبيعية وبالجواهر الذائبة فيه فيكون الماء المعد للشرب جيدا اذا كان مشحونا
بالهوا مشافا لالونه وكان باردا في فصل الصيف فاترا في فصل الشتاء طعم لذيذ وينبغي
ان يحتوي الاثر الواحد منه على نحو ٣ ديسجرامات من المواد المحببة وان ينضج
البقول والخضراوات واللحوم بدون ان يكسبها ييوسة وان يذيب الصابون بدون ان
تكون فيه حبوب

فيكون الماء مشحونا بالهوا اشهافا كما ينبغي ان يحتوي على ٢ الى ٣ أجزاء
مئينة من حجمه من الهواء أي من لترين الى ثلاثة منه في المائة لتر من الماء وعلى جزء

من نجسين جزأ من حجمه من حمض الكربونيك
ولا تجتمع هذه الصفات الجيدة كلها في جميع المياه التي تشرب بدوم مع ذلك فالمياه التي
تحتوى على أكثر من جرام من المواد الملوثة في المتر الواحد لا ينبغي استعمالها شرباً
والمياه الآسنة هي التي ليست جامعة للشروط التي بها تنصف المياه الصالحة للشرب
لاحتوائها على كثير من مركبات ملحية وهذه المياه يتسبب عنها سوء الهضم وهي
لا تنضج البقول ولا الخضراوات ولا اللحوم فتورثها يسابرسوب ما فيها من الاملاح
عليها على شكل طبقة تمنع نفوذ الماء المغلى منها وهي لا تذيب الصابون أيضاً
والماء الصالح للشرب ويسمى بالماء الخفيف نظراً لانشعانه بالهواء يحتوي على قليل
من فوق كربونات الجير وعلى كاورورات قلوية
والماء الثقيل وهو الآسن قد تكون صفاته الرديئة ناشئة عن انشعانه بالهواء
انشعانه غير كاف وقد تكون ناشئة عن وجود مقدار زائد من بعض املاح تراكيبه
كفوق كربونات الجير وكبريتات ككل من الجير والمغنيسيا وكاورور كل من
الكالسيوم والمغنيسيوم وقد يحتوي على ازونات كل من الجير والمغنيسيا والمياه
المحتوية على مقدار عظيم من كبريتات الجير أو كبريتات المغنيسيا تسمى بالمياه الجصية
وبالمياه المغنيسية

(تأثير المياه الجيرية في عدم اذابة الصابون)

اذا صب محلول الصابون الذي اُضيف اليه قليل من الكول على ماء عذب تكونت
فيه رغوة حالامع انه لا تتكون منه رغوة دائمة في المياه المشحونة باملاح تراكيبه
وخصوصاً الاملاح التي قاعدتها الجير أو المغنيسيا الامني تسبعت تلك الاملاح بما
يكافئها من الصابون وصار الماء محتوي على مقدار فيه بعض زيادة من الصابون
واثبات ذلك ان تؤخذ ثلاث قنينات ثم يملأ نصف القنينة الاولى بالماء المقطر ثم يصب
فيه بعض نقط من ماء الصابون المحتوى على الكول ثم تسد القنينة بغطائها ويخفض
ما فيها من السائل فتتكون رغوة دائمة في الحال

ثم يصب محلول الصابون في القنينة الثانية المحتوية على الماء الجسيري ويخفض السائل
فيتعكر ويصير أبيض لبنياً ولا تظهر الرغوة فيه الا بعد اضافة ما يلزم من الماء الصابوني
اليه فاذا تعذر وجود الماء الجسيري ينبغي ان يعلق كربونات الجير في الماء ثم يتخذ عليه
حمض الكربونيك الغازي فيصير هذا الملح ذائباً في الماء

ثم يصب ماء جصي في القنينة الثالثة (ويحصل عليه بغلي حجر الجص في الماء) ثم يضاف
اليه ماء الصابون كما ذكرنا فلا تظهر الرغوة الا بعد مضي زمن وتكون حبوب في

السائل

ومحاول كل من كلورور الكالسيوم وكلورور المغنيسيوم وكبريتات المغنيسيا وازوتات الجير وازوتات المغنيسيا اذا اضيف اليها ماء الصابون الكوئي يحصل فيها ما ذكر ومتى اضيف بعض نقط من المحلول الصابوني الى ماء تولدت فيه حبوب فهذا دليل على احتوائه على املاح جيرية أو مغنيسية

(طبيعة الحبوب التي تتكون من ماء الصابون والماء الجيرى أو المغنيسى)
اعلم ان الصابون ملح مكون من حوامض دسمة هي حمض الاستياريك والمرجاريك والاوليك ومن قاعدة قلوية هي الصودا فهو استيارات ومرجارات وأوليئات الصودا

فاذا صب محلول الصابون في ماء محتوي على كبريتات الجير أو كلورور الكالسيوم أو كبريتات المغنيسيا أو كلورور المغنيسيوم حصل تحليل مزدوج بين الصابون وكبريتات الجير أو الملح المغنيسى فيتكون صابون جيرى لا يذوب في الماء فيرسب ويتكون كبريتات الصودا يذوب في الماء

وحينئذ ليست الحبوب الا صابونا لا يذوب في الماء بالنظر لعدم ذوبانها وطبيعتها الدسمة تلتصق بالثياب المراد غسلها فتكون سببا في احتباس الاوساخ فلا يتأتى بذلك غسل الثياب وكلما كان الماء الجيرى محتويا على كثير من الملح الجيرى استدعى كثيرا من الصابون وتكونت فيه حبوب كثيرة

(كيفية اصلاح المياه الجيرية)

لاجل اصلاح المياه الجيرية يوصى بورتها صالحة للاستعمال في التدبير الاهلى تستعمل هذه الطرق المختلفة

فالمياه الجيرية تخضع مع لامة الهواء أو تغلى بعض دقائق أو يضاف اليها عشرة وزنها من ماء الجير والمقصود من هذه الطرق المختلفة ترسيب معظم كربونات الجير الحمضى ثم يترك السائل للهدء ثم يصفى الماء راثقا بامالة الاناء

والمياه الجسية يضاف الى كل لتر منها جرام واحد من الماء ومتى صفى الماء راثقا بامالة الاناء امكن الاتقاء به لطبخ البقول والخضر اوانت وغسل الثياب بالصابون واذا كان الماء معد الغسل الثياب اضيف اليه مقدار كاف من الصابون فتتكون فيه الحبوب التي ذكرناها ومتى رسبت منه فان الماء راثقا الذي يتفصل يكون صالح لغسل الثياب بالصابون

(المياه المختلفة المستعملة شربا)

الماء المقطر الذي هو ماء نقي لا يكون صالحا للشرب لان طبعه يقيه ولا يحمي على الاملاح النافعة لمساعدة الوظائف الهضمية ولا يحتاج البنية الحيوانية وماء المطر خفيف وأقل ثقاوة من الماء المقطر وكثير من البلاد ما لا يكون محتويا على ينابيع ولا على انهار ويستعمل فيها ماء المطر فيجني في صهاريج كافي بلاد البنادقة والماء الذي ينشأ من ذوبان الثلج أو من ذوبان الجليد صاف ثقيل عسر الهضم لا يحتويه على قليل من الهواء لكنه اذا ذرت في الهواء اشحن به وصار صالحا للشرب

ومياه الينابيع والابار تكون صفاتها تابعة للاراضي التي حرت فيها فمياه العيون تصير صالحة للشرب في الغالب اذا اخذت بعيدا من المكان الذي اتيثقت منه لانها تصير مشحونة بالهواء ويسبب منها معظم المواد الملهية التي تحملت بها عند مرورها في طبقات الارض

وهذه المياه ارفع من غيرها لانهما بالنظر لدرجة حرارتها وذلك لان هذه الدرجة تكون واحدة عند انبثاقها فتراها باردة في الصيف فاترة في الشتاء والعادة ان تكون مياه الابار مجردة عن الهواء وكثيرا ما تحتوي على كبريتات الجير وقد تكون قاسية من ارتشاح مواد مؤذية فيها آتية من الحواري أو المراحيض أو فوريقات المتحصلات الكيماوية فتكون سببا لامراض ثقيلة حيثئذ

وقد قلنا ان وجود مقدار وافر من الازوتات في مياه الابار دليل على انها حرت في اراض محتوية على كثير من مواد عضوية فتكون مضرّة ويلزم ان يرفض استعمالها

وماء الابار التوازنية جيد في الغالب وذلك لانه يأتي عادة من طبقات مائية تسعة تحت الارض فيكون اجود من ماء الابار المعتادة لانه يجدد على الدوام والبرك القليلة السعة والغور ينسد رأها فيكون مأوها جيدا للصحة خصوصا في فصل الصيف وفصل الخريف فالمواد العضوية التي تبطن قاعها متى تحللت تتولد منها مركبات تفسدها وتكسبها خواصا رديشة فاذا دعت الحاجة لاستعمال هذه المياه في بلاد الشرب ينبغي ترشيحها من الفحم فكل ١٠٠ كيلو جرام من الفحم تصلح ٢٠٠٠ ليتر من الماء العفن الراكد وقد يستعمل الرمل عوضا عن الفحم لكن الفحم أجود

والمياه البخارية كماء الانهار ومياه الترعى احسن المياه وانقاها للشرب مالم تصادف في سيرها مواد تلتفها وهذه المياه باردة جدا في فصل الشتاء حارة في فصل الصيف

(وظيفة الاصول المختلفة المحتوية عليها المياه الصالحة للشرب)
 الهواء الذائب في الماء يؤثر بما فيه من الارثو كسين فلهذا الغاز ومثله بعض
 الكربونيك يصير الماء خفيفا جدا واسهل هضما
 والكبريتات والكلوروزوات القلوية تنكسب المياه طعما لذيذا مادام مقدار هذه
 الاملاح لا يتجاوز ستيجراما واحدا الى ستيجرام ونصف في كل لتر من الماء
 والرماد المتحصل من احراق منسوجاتنا واخلطنا بمحتوى على اصول غير عضوية
 يكتسب بعضها من المياه كالسليس والجير وذلك ان مياه الانهار والعيون والآبار
 تحتوي كلها على السليس القابل للذوبان في الماء واما الجير فنسكتسبه من المياه
 على حالة كربونات الجير الحمضي ففى شرب الماء ودخل في المعدة استحال الى ملح قابل
 للذوبان في الماء بتأثير حموض العصارة المعدية فيه فيدخل الجير في منسوجاتنا حيث
 فيحصل منه لهيكلنا جوهر ضروري لنموه ونعويض ما فقد منه بحركة التحليل
 وبعض الاملاح الجيرية المشمولة في المياه ككبريتات الجير لا تحصل منه هذه
 النتيجة لانه لا يستحيل في معدتنا الى ملح قابل للذوبان في الماء فلا يمثل ما فيه من الجير
 بنيتنا

وفي المياه الصالحة للشرب تكون املاح المغنيسيا والازوتات والاملاح النوشادرية
 والمواد العضوية بمقدار قليل جدا فلا ياتي منها أدنى تأثير في البنية الحيوانية
 (المياه المستعملة لاحتياجات الزراعة)
 (المياه المستعملة لسقي المواشي)

من الواضح ان المياه المعدة لسقي المواشي لاجل ان تكون مريثة لا ضرر فيها يلزم
 ان تكون جامعة لصفات المياه الصالحة للشرب ولذا لا نذكر هنا الا بعض دلالات
 تضاف الى ما ذكرناه فيما تقدم فنقول
 زعم بعض الناس ان المواشي تختار الماء المتعكر بالسمة على الماء الرائق الصافي وهذا
 خطأ نعم ان المياه المهيبة تألفها الحيوانات ولما كانت مياه البرك تحتوي في الغالب
 على البول وغيره من القاذورات فالمواشي التي لم تجد مياهها غيرها تعتاد عليها بالبداهة
 فتشربها بل وتقهى بان تختارها على غيرها لكانقول ان الحيوانات التي ليست
 معتادة على هذا الماء لا تشرب منه أصلا

وبعض الزارعين يعتبر ماء البرك مريثا وبعضهم يعتبر مسببا للعاث الذي يصيب
 المواشي وقد أصاب كل منهم في قوله وذلك ان ماء البركة اذا كان ارتفاعه واحدا فيها

وطهر طينها حيناً فحيناً فان ما فيها من الماء يكون نافعا لسقي المواشي أما اذا انخفض ارتفاع الماء فيها يوما وتراكم فيها الطين فان المواد العضوية التي فيها تنحصر تنحصر زائدا في أيام الحر وتنعفن فتتسبب من المياه باصول تكون سببا في حصول المرض الذي أسلفنا ذكره للمواشي

والمياه الرديئة للمواشي بالنظر لتركيبها بعد المياه المتعقنة هي التي لا تكون محتوية على كمية كافية من الهواء أو تكون مشحونة بمقدار زائد من كبريتات الجير فهذه المياه ثقيلة عسرة الهضم تتولد منها حصيات مملوءة أو أمراض ثقيلة أخرى وينبغي أن تسقى المواشي بماء درجة حرارته توافق درجة حرارة جسمها فان الماء اذا كان باردا جدا تولدت منه أمراض معدية والتهابات يريثونية ومغص وفي الغالب ينشأ عنه الالتهاب

(الكلام على رى الاراضى)

كما ان رطوبة الارض المفرطة تضر بالانبات كذلك اليبوسة تضر به أيضا فمن المعلوم ان النباتات لا تنبت جيدا الا متى كانت الارض محتوية على مقدار كاف من الرطوبة التي تسهل نبت البزور وتسرع تحلل السماد وتستعمل موانع المواد المغذية فقد خالها في منسوج النباتات وبالجملة تصير الارض أكثر قبولا لنفوذ الهواء والجذور المدبثة فيها وتجف الارض جفافا زائدا في أيام الحر فيكون ذلك أكثر اضرارا في الزمن المذكور فان النباتات تكون فيه أكثر احتياجا لامتصاص الماء بجذورها لتعويض الفقد الذي يحصل من التصعيد بجميع أجزائها الخضراء ولا يوجد دلا على إعادة الرطوبة في الاراضى الا طريقة واحدة وهي السقى الذي متى كان مقدار الماء فيه كثيرا يسمي بالرى فيقال حينئذ ان الرى عبارة عن سقى الاراضى بمقدار عظيم من الماء

واذا استمر الرى زمنا طويلا نوع طبيعة الارض فان المياه تكون متعملة بطين واملاح ذاتية فيها فتى ارتشخت في الارض نوعت طبيعتها ولذا ترى أغلب الاراضى المزروعة منذ زمن طويل تكتسب خصوبة عظيمة وحينئذ يكون الرى نافعا جدا

(المياه المستعملة للرى)

المياه سبعة انواع وهي الماء العذب وماء المطر وماء الانهار وماء العيون وماء الابار والماء المرو والماء المالح فالماء العذب هو المشروب المحمود وهو الذي لا يغلبه طعم بضاف اليه وهو أوفقها

لشرب الناس وتغذية النبات والعذوبة هي الطعم القوي
وماء المطر هو الماء الميارل وهو يصلح لسقي جميع النباتات لعذوبته ويطو به
وأما الانهار فماء عذب مأثور منها وصفاف يصلح لسقي جميع النباتات لأنهم احتاج الى ماء
النهر احتياجا كثيرا اذا أكثر عليهم بالسريقين
وأما العيون العذبة الماء فتصلح لسقي جميع ما يزرع في البساتين ومثلها في ذلك المياه
الآبار

والماء المر هو شر المياه والماء المالح هو الذي يتعقد منه الملح ولا يصلح لسقي شيء من
النبات بل هو مفسد لجميع الشجر والخضراوات
وأما المياه الحديدية والكبريتية وما أشبهها فغير موافقة للنبات وأفضل المياه الماء
العذب كما تقدم

(تأثير ماء الري في درجة حرارة الأرض) الري ينبوع تبريد درجة حرارة الأرض
في فصل الصيف وذلك أن المياه تسخن ببطء بتأثير الأشعة الشمسية بالنسبة للأرض
فتكون نتيجته ضرورة درجة حرارة الأرض منخفضة وأيضا يعمل الماء الى أن
يستحيل بخارا على الدوام ولا يخفى ان كل سائل تصاعد بخارا يمتص مقدارا عظيما من
حرارة تسمى بالحرارة الكامنة ولما كانت الشمس والهواء لا يتحصل منهما الا جزء من
الحرارة المذكورة يكتسب الماء الجزء الثاني من الحرارة اللازمة لتصاعده بخارا من
نفس كتلته ومن الأرض المتوزع هو عليها

وماء الري تدفق الأرض في فصل الشتاء لان الأرض تسكنس برقا من حرارتها
الخاصة ولأنها اي المياه تبطل فقد الحرارة الناشئة عن التشعيع
ومتى أرويت الأرض في فصل الشتاء ينبغي الاهتمام بغمرها بالمياه في أوقات الصقيع
الشديد فان الماء يقي النباتات من تأثير البرد الشديد فإذ سقيت الأرض بقليل من
الماء فإنه يتجمد بتأثير البرد الشديد فيه فيرتفع المدر من الأرض وتصير الجذور
مكشوفة فتموت النباتات

ولا ينبغي أن تكون درجة حرارة مياه الري أقل من ١٠ درجات فوق الصفر فان
الدرجة المذكورة توافق لنبات جملة من النباتات ولذا كانت المياه النازلة من الجبال
المرتفعة لا يمكن أن تروى بها الأرض الا بعد اكتسابها درجة حرارة يجريها في قنوات
طويلة قليلة الغور والمياه التي درجة حرارتها من ١٢ الى ١٥ درجة فوق الصفر
تكون جيدة للري في فصل الشتاء والدليل على ذلك المروج التي تروى بالمياه الحارة
لأنها تنعش بحرارته في فصل الشتاء

(تأثير ما يرى في نمو النباتات) لاجل أن تكون الأرض مسالمة للنبات يلزم أن تحتوى على عشر زنتها من الماء في أصل الصيف في غور ٣٠ سنتيمترا منها ولا ينبغي أن يتجاوز مقدار الماء المذكور ٢٣ جزءاً في المائة من الأرض في أوقات المطر ومتى صارت الأرض جافة انعطفت أوراق نباتاتها إلى أسفل وهذا يدل على أن السقي ضرورى وحديثه متى نفذ الماء في أرض يكسبها الرطوبة اللازمة لتنظيم ظواهر الأذابة والتحليل والاستحالات الواقعة فيها على الدوام فلا يتأذى بحال الأسمدة ولا تفاعل العناصر المعدنية ولا صعود العصارة اللبناوية إلى الماء ومتى نفذ الماء بعد الرى في منسوج النبات حمل إليه الأصول المغذية العضوية وغير العضوية التي أذابها من الأرض وزيادة على ذلك يحدث في سطح الأوراق تصعيداً مستمراً يساعد على امتصاص عصارة لبناوية وافرة ولا شك أن الماء ينزل عنه بمره أى الأوكسيجين والهيدروجين للنباتات التي ينفذ فيها لأن الماء الذى يتصاعد بخاراً من النباتات ليس إلا جزءاً يسيراً من الماء الممتص ويوجد في النباتات بعض أصول لا واسطية مكونة من الكربون والماء

والنباتات الحشيشية تكتسب نمواً عظيماً بالرى وذلك أن الماء يساعد نمو السوق والأوراق وفي السنين اليابسة ينقص محصول العلف اليابس فقص النباتات ذوات الحبوب يبقى قصيراً سقيماً وذلك لأن النباتات المذكورة متى منع عنها الماء الكافى تمضى حياتها في زمن قصير جداً فلا يتأذى لمسوياتها الحشيشية أن تكتسب نمواً المعتاد

قال بعضهم وكان التغذية المقرطة في الحيوانات تقال تناسبها وتكسبها تنحنا كذلك الرى المقرط تكتسب منه النباتات تغذية مقرطة فتزداد بذلك سوقها وأوراقها وتنقص قوة تكوينها أى محصولاتها

وبعد ذكر تأثير مياه الرى في الأرض والنباتات نذكر بعض العناصر السابجة فيها أو الذائبة فنقول

(في المياه المتعكرة أى ذوات الطمي) المياه الجارية تكون متعكرة بالقلة والكثرة لاحتوائها على جواهر مختلفة سابجة فيها فإذا تركت للهوى تولد منها راسب هو الطمي الذى يؤثر في الأراضى مصلحاً ومضراً يشاهد ذلك خصوصاً في مياه النيل والتنسيل عبارة عن جريان تلك المياه المتعكرة على أرض ليستكون عليها الطمي المذكور

وينبغي أن يلاحظ تركيب الطمي والحالة الطبيعية التي تكون عليها جزئياته متى

استعملت المياه المتعكرة للرى فمن المعلوم ان الطمى اذا كان سليسيا أو طيبيا أو جيريا
ينوع خواص الاراضى المنديجة أو الخفيفة أو التى لا تحتوى على كربونات الجير
والمياه المتعكرة أو ذات الطمى تفضل على المياه الرائقة فى كثير من الاحوال لاستوائها
على مواد مخسبة كثيرة اذ لا يحنى ان الطمى الذى يتكون على شواطئ بعض الانهار
تكون ارضه ذات خصوبة عظيمة كما هو مشاهد فى ارض النيل المبارك

(فى المياه الرائقة) هذه المياه تؤثر بمانها من الاصول الذائبة وهى الغازات والمواد
العضوية وغير العضوية فمن المعلوم ان المياه التى مرت فى اراض أكسبتها سليسيا قابلا
للذوبان فى الماء وقلوبا كالپوتاسا والصودا ثم وجهت الى اراض جيرية تكون
موافقة جدا لنباتات الحميلة اى ذوات الحبوب ومن المعلوم أيضا ان المياه
الجيرية اذا سقيت بها اراض سليسية توافق غوا بقول وهذه النتائج سهلة
التوضيح

والمياه الصالحة للشرب لا تعتبر اصولها الذائبة لان كيمتها قليلة جدا ولا يكون الامر
كذلك فى مياه السقى وفى المياه الصالحة للشرب تكون الاملاح القلوية والمركبات
النوشادرية والازوتات والمواد العضوية ليست الا مركبات ثانوية لقلتها وفى مياه
السقى تعتبر هذه الجواهر لان لها رذالا عظيما وهذا ناشئ من كون الاصول القابلة
للذوبان فى الماء مهما كانت قلتها فى مياه السقى اذا قوبل وزنها القليل بوزن الماء
المتعمل كان مقدارها عظيما جدا

واعلم ان ماء البحر المختلط بالماء العذب صالح للرى كما فى مصاب الانهار فمن المعلوم ان
العاف المتحصل من الاواضى التى تسقى بهذا الماء يكون جيدا لصحة المواشى فتأكله
بشراهة عظيمة

وعلى كل يعرف بسهولة موافقة المياه للرى بان يتأمل فى النباتات التى تنبت على حافات
مجرى الماء المعد للسقى فان كانت غطاء بأعشاب جيدة النمو تحقق من تأثيرها الجيد
فى المزروعات

(فى تأثير الازوتات) اذا فرضنا ان ماء يحتوى اللتر الواحد منه على ٣٨ ميليجرامات
من ازوتات البوتاسا وأن الابتكار الواحد يستدعى ٢٦٢ مترا مكعبا منه لسقيه يوما
على ما ذكره المعلم بوسنجوات ينتج ان هذا الماء تسكب منه الارض يوما ٩٥٥ جراما
والماء المحتوى على هذا الملح يؤثر تأثيرا عظيما فى نمو النباتات

وتأثير الازوتات أقوى من تأثير الاملاح النوشادرية فى الانبات لانها ثابتة والاملاح
النوشادرية طيارة أو تصير طيارة اذا لامست كربونات الجير الموجود فى الارض

فتضيق في الجوا إذا أعقب السقي بيوسه وظما مستطيل
(في تأثير المواد العضوية) من حيث ان المواد العضوية توجد في مياه السقي وتحتوي
على كثير من الازوت يكون تأثيرها في النباتات كتأثير السريقين وكلما مرت المياه
في أماكن أرضها خصبة تحمات بمقدار عظيم من مواد عضوية مخسبة وإذا ترى المياه
التي تمر في المدن والقرى كماء الخليج وغيره اوفق للرى لاحتوائها على كثير من بقايا
عضوية

(في تأثير النوشادر) النوشادر وان كان لا يوجد منه في مياه الانهار الاقليل جدا
يكون مقداره كثيرا بالنظر لكثرة الماء الذي يستعمل للسقي
(بيان المياه المضرّة بالسقي وطرق اصلاحها) هي المياه التي استعملت لغسل الاقشة
المصبوغة والمياه التي جرت في الغابات زمنا طويلا وخصوصا في غابات البساط
والقسطل والمياه الآتية من أراضي المستنقعات والمياه الجصية والمياه الجيرية
والمياه الحديدية والمياه الباردة جدا والمياه التي ليست مشحونة بالهواء انشعانا
تماما

فالمياه التي استعملت لغسل الاقشة المصبوغة تحتوي على مواد مضرّة تفتت النباتات
والمياه التي مرت في الغابات مشحونة باصول جصية وقابضة متى اتخذت بالمادة
الزلائية التي في الالياف الشعرية لجذور النباتات صيرتها غير قابلة لامتصاص العصارة
البنقاوية فيموت النبات عما قليل ومن المعلوم أيضا ان هذه المياه تعين على نمو
الاعشاب المؤذية

والمياه التي تمر في أراضي المستنقعات تصلحها لان ما فيها من الاصول النافعة يقوم
مقام ما تحتوي عليه أراضي المستنقعات من الاصول المضرّة وعلى مقتضى ما قلناه
يعلم ان هذه المياه المتحصلة من المستنقعات لا يمكن استعمالها للسقي فيما بعد لانها
مضرّة

والمياه الجصية والمياه الجيرية اذا تصاعد ماؤها أو ما فيها من حمض الكربونيك الزائد
رسب منها كبريتات الجير أو كربونات الجير على أوراق النباتات الحشيشية وسوقها
وجذورها فتسد مسام النبات ويموت بعد زمن يسير

والمياه الحديدية كالمياه المتقدمة اذا تصاعد ما فيها من حمض الكربونيك الزائد رسب
منها راسب مغري هو سبكوي أو كسيد الحديد الايدراقي فيسد مسام النباتات
أيضا

والمياه الباردة جدا هي التي تنزل من الجبال المرتفعة وتستعمل للسقي حال نزولها

تسكون مضرّة للنباتات

والمياه المحتوية على قليل من الهواء كماء الآبار والصهاريج والمياه الناشئة من
ذوبان الثلج والجليد تكتسب ما في الارض والنباتات من الاوكسيجين فتكون غير
موافقة لنمو النباتات والماء الذي يحتوي على أقل من $\frac{1}{10}$ من الهواء أي على ثلث لتر
من الهواء في كل ١٠٠ لتر من الماء يعتبر غير جيد الانشعاع بالهواء

ولاجل اصلاح المياه الجصية والمياه الجيرية يكفي وضعها في مستودعات محتوية على
السرقين وعلى بقايا النباتات أو تخاطب مياه قلوية كالمياه التوشادرية المتحصلة من
فوريقات غاز الاستصباح ومياه السرقين وتصلح المياه المحتوية على كثير من كربونات
الجير باسراع تصاعد ما فيها من حمض الكاربونيك بتذويتها في الهواء فيرسب كربونات
الجير ويصير الماء صافيا صالحا للسقي

(في تأثير الحرارة والضوء) الماء ضروري للنبات وكلما كانت درجة الحرارة أكثر ارتفاعا
والضوء أقوى كان نمو النباتات عظيما ففي وقع تأثير هذين السببين فقدت النباتات
بالتحيز مقداراً عظيماً من الرطوبة فهذان المؤثران هما السبب في تنبؤ قوتها الحيوية
فتكتسب نمواً عظيماً حينئذ فتعادل مقداراً عظيماً من الماء والأملاح بأعضائها
وحينئذ يكون الري ضرورياً في البلاد الجارية أكثر منه في البلاد الباردة بل كثيراً
ما يكون ضرره أكثر من نفعه في البلاد الباردة اذ به تنشحن منسوجات النباتات
برطوبة لا يتأتى تعادلها بأعضاء النبات لفقد الحرارة والضوء الكافيين لذلك فتقل كمية
المحصولات وجودتها

(في المزروعات التي ينبت في ربيها) اعلم أن الري ليس نافعاً لجميع المزروعات فان فائدته
في الحقيقة نمو السوق والاوراق لكنه يتلف مقدار البزور وجودتها فينتج من ذلك ان
الري انما يلزم استعماله للنباتات التي تزرع للاساقع بأوراقها وسوقها كالزجاج
والخضراوات ولا ينبغي استعماله للنباتات ذوات الحبوب الا قليلاً كنباتات
الفصيلة الخيلية والنباتات البقولية والنباتات ذوات البزور الزقية فلا يحتاج هذه
النباتات الى الري الا في البلاد الحارة وعلى مقتضى ذلك لا يستعمل الري الا للزجاج
والخضراوات

(في طبيعة الارض) جميع الاراضي تنصلح بالري ومع ذلك فهذه العملية لا تصلحها كلها
بدرجة واحدة فالاراضي التي ينفعها الري كثيراً هي التي ينقذ فيها الماء وتسخن
بسهولة كالاراضي الرملية والاراضي الجيرية اما الاراضي المنسوجة الطينية فلا
يوافقها الري الا قليلاً لانها تنشحن بكثير من رطوبة تضر بالنبات بتبريدها الارض

تبريداً زائداً وإذا ينبغي أن لا تسقى زمناً طويلاً وأن تكون المدة التي بين السقيّات طويلة

(في الزمن الاوفى بالرى) لما كان الغرض الاصلى من الرى اسراع الانبات بتلطيف درجة حرارة الارض الشديدة ووقايتها من اليبوسة ينبغى اجراؤه في فصل الصيف وتكون المياه في فصل الخريف مشهونة بطين محتو على اصول مخصبة فيكون الرى بها نافعا جدا

(في الاوقات الموافقة للسقيّات) ساعات النهار لها تأثير أيضا في نتيجة الرى فقد علم أن الموافق رى الارض صباحا والاوفى منه رىها نحو المساء فان الماء البارد اذا سقيت به النباتات وسط النهار في وقت الحر أحدث في حرارتها تغيرا جافا يضر بقوةها (في مقدار الماء اللازم للرى) لا تنأى معرفة مقدار الماء اللازم لسقى ارض معلومة المساحة فانه يختلف باختلاف درجة حرارة الاقليم وقابلية نفوذ الماء في الارض (في وسائط توصيل الماء الى الارض المراد سقيها) لاجل سقى الارض ينبغى أن يسلمط عليها تيار من الماء موضوع في مشعر أعلى منها فاذا كان أنزل منها استعملت لارتفاعه السواقى أو الآلات البخارية

(في كيفية الرى) هذه الكيفية اما بسيطة واما متضاعفة بحسب قرب الماء أو بعده وبحسب سهولة الاحوال الموضعية وصعوبتها واعلم ان فقد تيار الماء وشدة الاحتياج الى الرى يجبران على الاتيان بالمياه من بعد عظيم بواسطة ترع متسعة ولا يأتى ذلك الا بواسطة الحكومة فلا يمكن الزراعة أن يجر به وتشتمل هذه الكيفية على الاشغال المتعلقة بالترعة وعلى تهيئة الارض المراد رىها وعمل القنوات ووضع الابواب التي تحجز المياه ولتسكلم على تهيئة الارض فنقول

من المهم في الرى أن يجرى الماء المتوزع على وجه الارض بسهولة لانه متى صار راكدا أعان على غوا أعشاب رديئة وحينئذ يكون من اللازم ان تكتسب الارض شكلا مناسباً للسقى واهذا الشغل ثلاث فوائد الاولى أن تأتى المياه من قنوات مرتفعة بالنسبة لسطح الارض والثانية أن تتوزع على السوية على سطح الارض والثالثة أن يستقبل ما زاد منها عن الامتصاص في قنوات تصفية موضوعة نحو الجزء السفلى من المنحدر الارض

فتهيئة سطح الارض لاجل الحصول على هذه النتائج تختلف باختلاف شكلها والشكل الاوفى ان يجعل سطحها منحدراف نسبة واحدة في جميع اتساعه وحينئذ يلزم

أن يكون هذا الاتحاد منتظما وأن تزدحم الهال المنقصة بغير فائدة من الهال
المرتفعة بحيث تكون أحواض منحدرة بنسبة واحدة

والقنوات المستعملة لري هي قناة الري التي يجري فيها الماء بعد خروجها من الهرم
الترعة وسمي بالفعل وتتفرع منها القنوات الرئيسة والقنوات الثانوية ويجب أن
يكون الفعل أوسع من المساقى المتفرعة منه وأن يكون عمدا بطول الأرض المنحدرة
لسهولة جريان المياه فيها ووصولها إلى الأحواض وينبغي أن يزال ما فيها من النباتات
الحشيشية لمنع انسدادها وأن تملأ بالملاس المعروف لئلا تعترض أغلب المياه التي
تجري فيها ونجاح الري يتحقق بسرعة جريان المياه

ولاجل فيضان الماء المعد للسقي في القنوات يلزم حفظ حافاتهما بقطع من الطين
بحشيشها ولكن موضع تحويل المياه من فم الفعل الكبير إلى المساقى المتفرعة منه يلزم
أن يكون بألواح قوية أو أبواب والمقصود منها منع الماء من الدخول في المروج أثناء
الفيضان وترفع وقت السقي

ولاجل اصلاح المساقى يلزم تجديد ما في كل عام ويضطر لذلك غالباً في القنوات المتفرعة
من الفعل فأما الفعل فلشدة عمقه لا يغلب تغيره فهذا يلزم تحقيقه وكذا يلزم أن تكون
حافته من ألواح الخشب حتى لا يهدمها مرور المياه بها

ولا بد من تجديد فعل الري الذي لم يحقق يلزم حفره في آخره في أحد جانبيه القديم وما يؤخذ
من الجديد الذي هو الخشب عن يمينه يوضع في جوف الفعل القديم

(في طرق السقي) للسقي ثلاث طرق أصلية وهي السقي المعتاد والسقي بالتغريق والسقي
بالرشح

فالسقي المعتاد وهو الري يتصف بأن الماء المنتشر على وجه الأرض طبقة رقيقة لا يكون
كداً أصلاً ويجري فيها بسرعة معالومة بحيث لا ينجرها والمقصود منه اكتساب
الأرض ما يلزم لها من الرطوبة ويكون نافعاً في الفصل الحار اليابس

ولا يكون الري نافعاً إلا إذا نشر على المروج المروية مقدار من السماد أكثر مما يلزم
للمروج التي لم ترو فان الري يعب الأرض من وجهين أولهما أنه تتولد منه مادة نباتية
أكثر من التي تتولد بدون تأثيره وثانيهما أن الماء يخلط أجزاء الأرض ويجردها عن
جزء من دبالها وسينتقل يتولد من ماء الري مقدار عظيم من المادة النباتية باكتساب
النباتات منه ما تحتاج إليه من الرطوبة فقط بل بإذابة السماد واعطائها في الأرض
من المواد الذائبة للبدور فالنبات الجديد يستمدح الماء والسماد والحرارة والضوء
ويوزع السماد على الأرض بكيفيتين بحسب منشأ ماء السقي فان كان آتياً من تيار

ماء كهر وزع السماد على الارض ومع ذلك يتأق الاستغناء عن هذه العملية اذا كان تيار الماء مارا على المدن فانه حينئذ يتحمل منها بما يكفي من البقايا العضوية لكن هذه الحالة نادرة جدا وان كانت مياه السقي آتية من مستودع وضع فيه السماد القابل للذوبان في الماء فيذاب فيه ويوزع على الارض بنسبة واحدة والسقي بالتغريق أن يغطي جميع وجه أرض الزراعة بطبقة ضخمة رقيقة من الماء والقنوات التي ذكرناها ليست ضرورية في هذه العملية وانما ينبغي ان لا تكون الارض محتوية على حفير كدفنها الماء ويلزم أن يكون سطحها أفقيا ليغمر الماء جميع أجزائها وأن يكون المريج محاطا بجسور صغيرة تضبط الماء فيه ولا يستعمل هذا الري الا لاصلاح الارض ويقترب لاجرائه الوقت الذي يكون فيه ماء النهر مشحونا بالطين والمواد العضوية وجميع الجواهر الخسبة التي يجتذبها معه متى أثر في الاراضي الأصلية وذلك لترسب هذه المواد على سطح المروج وتعين على اصلاحها

ومتى ابتدأ الماء في الصفاء أو في التعفن (ويعرف هذا التعفن برغوة خفيفة بيضاء تعلو سطحه) متى يتساقط من الارض بقدر ما يمكن من السرعة وهذه الطريقة تسمى بالتسيل ولها أهمية عظيمة في طمي الارض شيئا نسبيا واحالة المناقع الى مريج لطيف وتجري هذه العملية النافعة يلاذنا لاصلاح الاراضي الرديئة والوقت الاوفق لاجرائها هو فصل الخريف

والسقي بالرشح أن لا يترك الماء ليرتفع في قنوات السقي فوق حافاتهما بحيث انه لا يؤثر في الارض الا بواسطة الرشح الجانبى وهذا السقي اذا ساعد بدرجة حرارة مرتفعة تحصلت منه نتائج جيدة وخصوصا في الاراضي الخفيفة التي يتدفق فيها الماء كثيرا وفي المناقع المحففة حديثا التي تكون فيها الارض متخللة تستدعى مقدار اعظما من الماء الذي يكفي للآليات

وهذه العملية تستدعى أن تكون الارض أفقية لبناتى لقنوات السقي أن تحمل الماء الى جميع أجزائها والذي يمنع استعمال السقي بهذه الكيفية هو انه لا يصل لاجرائها بذخ الاصول على مقدار عظيم من الماء وذلك لان الماء يلزم أن يبقى في القنوات في ارتفاع واحد بجملة اسابيع وليست هذه الطريقة مستعملة في الديار المصرية (الكلام على العمليات اللازمة لتخلل الارض ونفوذ الهواء فيها)

اعلم ان تخلل الارض يحدث ازديادا في خصوصيتها بتسهيل استطالة الجذور وينبع للهواء الجوى ايضا النفوذ في طبقة الارض المزروعة ويقوى التأثير الماص للجذور

ويسرع تحلل السماد والعوامل التي بواسطتها يحصل تخلخل اجزاء الارض هي القلب (اي الحراثة) والهرس والتزحيف والعزق ونسذكرها على هذا الترتيب فنقول

(كلام كلي في الحراثة)

يضاف الى تأثير الحراثة التي هي تخلخل اجزاء الارض تأثير ثانوية آخر وذلك كازالة النباتات الرديئة وخلط بجزء من الارض السفلى بأرض الرعاة اذا أمكن ان تساعد على اصلاحها ودفن أنواع السماد والمصلحات

وليس المقصود من الحراثة محصورا في تحويل الارض الى الجانبين بحيث تخلخل أجزاؤها فتمتص الهواء والغازات المخصصة بل المقصود منها أيضا قلبها بحيث ان الاجزاء التي كانت في قاع الطبقة المحروثة تعود الى سطحها وان اجزاء سطحها تنزل الى القاع فهذه الكيفية تصير الطبقة السطحية الكثيرة الخصوبة لتعرضها للهواء وتخلل المواد العضوية فيها لامتصاص بخارها والنباتات والطبقة السفلى الممنوعة من تأثير الهواء زمانا طويلا تأتي الى سطح الارض لتعوض ما حصل فيها من الفقد بالتأثير الماص للجذور

والآلات المستعملة للجراثة لا تتم بها الشروط التي ذكرناها بدرجته واحدة ولتأمل في العمل الذي ينتج من كل منها وفي الاحوال التي فيها يفضل احدها على الآخر فنقول

تخلخل اجزاء الارض اما باللوح المربع او بالشوكه او بالقاس او بالمحراث (التخلخل باللوح المربع) اللوح المربع مكون من قطعة حديد مربعة قاطعة نحو جزئها السفلى مثبتة في نصاب من خشب يختلف باختلاف قامة العملة وتخلخل الارض بهذه الآلة جامع للشروط التي ذكرناها لكنه بطيء يستعمل كثيرا من المصاريف ولا يتأني اجراؤه في الاراضي المتسعة ولا الاستعمال الا في تجهيز أراضي الغرس او في الزراعة القليلة الاتساع التي ليست قيمة اجرها كثيرة

وكيفيتها ان تفتح قناة بالعرض في احد جانبي الارض المراد تخلخل اجزائها باللوح المربع وبحسب غورها يجري التخلخل كله فالطين الذي يستخرج من القناة ينقل الى الجانب الثاني من الارض ويخدم فيما بعد الى امتلاء القناة التي قتمى بها الارض ومتى تم ذلك يجب على البستاني أن يقطع بهذا اللوح المربع طبقات من الطين فيلقها امامه في القناة بحيث ان الجزء السطحي من كل طبقة من الارض يكون موضوعا نحو

قاع القناة وان جزء القاع يعود نحو السطح ويجب على البستاني أن يكسر المدر وأن يجعل وجه الارض أفقيا أثناء هذا الشغل وأن يستخرج جذور النباتات من الارض

(التخلخل بالشوكه) الشوكه سلاح من حديد ذو ثلاثة اسنان مثبت في طرف نصاب يشبه نصاب اللوح المربع والشوكه المرافقة لتخلخل اجزاء الارض هي التي تكون اسنانها مفرطجة والشغل بهذه الآلة جيد كالشغل باللوح المربع والكيفية واحدة فيهما وتفضل الشوكه على اللوح المربع في تخلخل الاراضي المتدبجة التي اكتسبت صلابة زائدة

(التخلخل بالقأس وهو العزق) طول نصاب القأس متر في الاكثر وسلاحه مختلف الشكل بحسب الاحتياج

والتخلخل بالقأس لا يخالف التخلخل باللوح المربع لكنه يجري بطريقة أخرى فبعد فتح قناة موازية لاصدار الارض بوجهه الشغال وجهه نحو الارض المراد تخلخلها ثم يعزق الارض ويجذب نحو التراب في القناة آخذا في التقدم على الدوام في اجزاء الارض التي يراد لتخلخل اجزائها وعكس ذلك يحصل في التخلخل باللوح المربع والشغل بالقأس ليس متقنا كما يكون باللوح المربع او بالشوكه فان الطين لا ينقلب بل يتحول من مكانه فقط وهو بطيء كالشغل باللوح المربع فيستدعي كثيرا من المصاريف ولذا لا يستعمل في الزراعة المتسعة لكن هناك احوال يكون فيها استعمال القأس ضروريا كما اذا كان القصد لتخلخل اجزاء الارض الحصوية المتحدرة التي لا ينأى للمحراث أن يشتغل فيها او كانت الارض محتوية على كثير من الاشجار

(الكلام على كيفية عمل القليب وهو الحراثة ووقت ذلك ومنفعته واصلاحه واصلاح الارض للزراعة)

الحراثة أوفر وأمتنع من العزق ولذا تستعمل دون غيرها في الزراعة المتسعة وهذه العملية مهمة فيجب علينا أن نطيل الكلام عليها ثم ذكر المحراث وهو الآلة النافعة لاجرائها فنقول وبالله التوفيق

قالوا ينبغي ان يقلب كل نوع من الارض في الوقت الذي يصلح له ويسعد بالسريقين الذي يصلح له من كتاب ابن حجاج في ذلك قال ينبغي أن تحرث الارض قبل الزراعة فيها مرات في فصل الشتاء حتى اذا كان عند آخر فصل الربيع فتحت خطوط حرثها فحما واسعا ولا سيما ان كانت لم تزرع قبل او كانت قبل كثر عن أي ما يزرع فيها التسكر او زراعتها مرة

بعد أخرى قائمها اذا برئت مرات متفرقات وقيمت آخر مرة ينقطع نباتها بكثرة حرها
فلا تكلف تغذية شيء منسبه ثم يتر عليها حر الشمس فيصل الى اعماق خطوطها فيلطف
اجزاءها فيجتمع لها بهذا العمل ثلاث صفات الانتفاش والرخاوة ثم احراق الشمس
وتلطيفها اياها ثم يمنع نبات العشب فيها لتلايذهب من دسها ولطيفها شيء وهذا
اذا فعل بالارض يسمى القلب وهو انجح ما يكون في اصلاحها

وقد يصلح السرقين الارض يوضع فيها فينمو ما يذرفها وقد تترك الارض دون ان تقلب
لا يزرع فيها شيء مدة من الزمان فيحسن ما يزرع فيها

والارض الرقيقة الرملية تحرقها الشمس وتزيل جميع ما فيها من الدسم وذلك انها
تيسر من الحر وهذه العلة ينبغي ان تقلب هذه الارض عند الاعتدال لتزيلي
بالسكك وان تسرجن فان السرجين الكثير يعين هذه الارض اعانة عظيمة وفي بعض
البلاد يستغنون عن ان يقلبوا الارض الرملية لقلة تماسكها قائمها اذا قلبت تصير
متخللة جدا فتعدم الرطوبة

والارض الصلبة الطينية تقلب في أيام الصيف وتقلب الارض المالحه في اشده
الشتاء بعد ريها ثم يلقى عليها تبن وان كان من تبن الباقلا فهو أجود وذلك ان هذا
التبن أجود الاتبان ثم بعده تبن الشعير وتبن الخنطة فان هذه الاتبان اذا عشت
في الارض المملوحة تصلحها وتحليها فلا يعلوها في وقت الريح نداوة ذات ملح كما كانت
قبل ذلك ثم ينبغي ان تترك السنة كلها حتى اذا كان فصل الخريف ينبغي ان تسرجن
بسرجين البقر وسرجين الخيل فان هذه السراجين أعذب من غيرها ثم ينبغي ان تزرع
شعيرا أو حبوبا من التي لا يكون لها اصول تغوص في الارض كثيرا

وقال بعضهم الاراضي الطيبة والاراضي الدسمة ينبغي ان تحرث مرات في فصل
الشتاء فاذا كان في فصل الصيف فحمت خطوطا عميقة لتصل الشمس الى باطنها
وتلطف اجزاءها وتمكك كذلك الى وقت الزراعة فان ما يذرفها يكون ناميا
فاما الارض الرقيقة الرملية التي لا يخالطها حمأة والارض السكسية فينبغي ان
تقلب في الخريف او في الشتاء لتخلل اجزاؤها ويلطفها الهواء وما يصل اليها من
اجزاء الشمس لها فيكفيها هذا العمل على ضعف حر الشمس في ذلك الاوان فاذا
كان في آخر فصل الربيع زرع فيها من الحبوب التي اصواتها قصيرة ولا ينبغي ان تترك
هذه الارض مقاوية في فصل القيظ لان شمس القيظ تحرقها وتصيرها عديمة الرطوبة
والدسم

ومن القلاحة النبطية في ذلك قال تقلب الارض بالالة المعروفة بذلك ليصير أسفلها

أعلاها فان التراب الذي في أسفها فيه ندوة وبرطوبة والذي في وجهها فيه
حرويس فاذا قلبت وصار الاعلى اسفل والاسفل اعلى واختلطا اعتدلت تلك
الارض وصلت فاذا تثبت وثابت جاد اعتدالها وصلاتها وليتقدم الزارع الحبوب
والزارع الكروم والشجر الى الارض التي يري بذراعتها او غراسيتها وينقيها من
الاعشاب الرديئة ويحرقها بالمحراث ويقلها مرة بعد مرة لتخلخل وكذلك يبعد بالحجارة
والمدرم منها او يدق من المدرم ما كان عظيما حتى يصير خفيفا دسما بعناية جيدة وبألة
دائمة لانها تحمي بحر الشمس فتؤثر في أصول الزروع والغروس وكذلك وجهه
الارض اذا كان صلبا ولم يتخلخل بالعمارة ويدق ترايبم لانها تحمي بحر الشمس وتبرد
يبرد الهوا فتضرب ما كان قائما فيها وتقلب الارض التي فيها ملوحة في أوكسوتوب
(بابه) لتزيل مياه الفيضان الملوحة منها ثم يأتي عليها آثر الريح فيتسدى بنجفها
ثم تقلب قبل الزرع والغرس فيها بعشرين يوما

ومن كتاب الشيخ ابي عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفصالح الاندلسي رحمه الله قيل ان
الارض لا تثبت الا بعد رطوبة الماء وحر الشمس لان كل نبات لا بد له من الحرارة
والرطوبة ولا يتم كونه الا بهما والارض في ذاتها باردة باسنة بالطبع وكذلك يكون
حالتها اذا ما زجها سرجين وتخالطها رطوبة مما صرناها الى الحرارة والرطوبة لان
السرجين والماء يكسبانها الحرارة والرطوبة كما تفعل الشمس والماء فيغوثها كل
من زرع ومغروس فكل أرض يباشرها الهوا ويتألفها حر الشمس والماء العذب تثبت
النبات بعيشة الله تعالى ولا سيما اذا حفرت او حرثت واذا لم تسعد وقدم بوارها صلبت
وقل عشبها ولا يزال يزداد كذلك مع قدم بوارها

ولما كانت الارض باردة قياسية صلبة احتاجت من فعل الادميين الى ما ينضنها
ويرطبها ويزيل صلابتها لينمو ما يزرع فيها بذلك فوجدوا السريقين والماء يصيرانها
ويرطبانها كما هو مشاهد عيانا لانه اذا اجتمع السريقين مع الارض في حرايض الغنم
ومرابط الدواب وشبهها وأرويت من ماء المطر أو من ماء النيل كثر عشبها وخصبها
ورأوا ان الارض التي تباشرها الشمس ولا يحول بينهما حائل وتروى بالمطر او غيره تثبت
فيها العشب أيضا لاجرار الشمس لها وترطيب الماء اياها ولا سيما اذا حرثت او حفرت
ويمكن تسعيد الارض القليلة ليزرع فيها الحبوب والخضراوات وشبه ذلك وأما الارض
الكبيرة فلا يمكن تسعيدها مع ان السريقين ان كان حديثا كثر فيه العشب وزاد
المزروع فيها فعوضا عنه تحرث الارض مرة ثانية وثالثة لتتمكن الشمس من أعماقها
وليوقف الماء فيها وينبغي أن يقطع عشبها المغتذى من رطوبتها والحرث أمكن من

التي هي بالسيرقين والناس عليه أقدر واختار الفلاحون ذلك صفة فحمت مستغنيا
بالبحرية وهو القلب وان عمل القلب على الصفة التي اختاروها وزرع فيه الزرع
في العام الثاني في أو أن الزراعة ووقتها نما وظهرت بركته بمشيئة الله تعالى ثم إن ذلك
الزرع يذهب بطوبىها وسرايتها التي حدثت فيها من الشمس والماء والحرارة أو
بأكثرها ولا سيما إن كان المزروع برا وكانت الأرض متوسطة في الطيب أو دون ذلك
فتقلب تلك الأرض مرة أخرى في العام الثاني من زراعتها أو بعد أن تبور عاما إن لم
تكن من الأراضي الطيبة أو عامين إن كانت من الأراضي الدون واحتيج إلى زراعتها
ثم تزرع فيموزرعها ويركوان شاء الله تعالى

وصفة عمل القلب إن تقصد إلى الأرض البور الخام والقديمة البوران أمكن فهي
أجود للزراعة ولا سيما للسكران فإن لم تكن فالأرض التي زرع وتبورت بعد ذلك عاما
فأكثر ثم يزرع الزرع في العام القابل فتحتر مرة واحدة كما ذكرناه لئلا تعشب فيذهب
العشب وطوبىها ولا يكر بما قبل ذلك إلا أن تكون أرضا مالحة فتغسل الأمطار
ما وسحتها وإن كانت ليزرع فيها الزرع في العام القابل فيبتدأ بجرتها من نحو منتصف
يناير (طوبى) وهو أول أوقات ذلك وأفضلها والقلب الذي يبدأ به في فبراير (أمشير)
دونه والذي يبدأ به في مارس (برمهات) دونهما وآخر وقت القلب أول زمن المار
في نحو آخر ما به (بشنس) وينبغي أن يكون القلب في ثرى طيب وهو معتدل محو
ويعمل ذلك بجرات جيدة وتكن سكتة كبيرة وتقطع به الأرض قطعاً جيداً وتقرب
خطوط ذلك الحرث وتعمق ومدار الأمر في القلب وفي عمارة الأرض على هذه السكة
الأولى ويسمى الكسر والشق أيضاً وذلك في نحو شهر مارس (برمهات) ثم يعاد عليها سكة
ثانية في نحو شهر ما به (بشنس) ويسمى الفخ وهذا الاسم مشتق من معناه وذلك أن
الحرث يعمل مقتوحاً متباعداً للخطوط تباعداً وسطاً ولا يتساعج أن تحرث الأرض وهي
ثقيلة طينية من المطر أو جافة بل تحرث وهي معتدلة في هوا طيب فإن سكتين على هذه
الصفة أفضل من سكت كثيرة على غيرها

قال ابن الصال الأندلسي رحمه الله إذا كرر هذا العمل على الأرض مرات متفرقات
عمل فيها الحر المخرط وذهب عشبها ولانت صلابتها وتفتحت مسامها وخرجت ابخرتها
واختلط أعلاها بأسفلها وتمكنت الشمس من باطنها فتلطفها وتسخنها وقبلت ماء
السقي واستقر فيها فكثر وطوبىها وسرايتها وتظهر بركة ذلك في المزروع فيها إن شاء
الله تعالى وقيل إن هذا يقوم للزرع الذي يزرع فيها مقام أفضل أنواع السيرقين البالية
المتعينة التي لا ينبت فيها عشب

وأفضل القلب ماعل أربع مرات وهي المتناهية في الجودة لا شيء يعادلها ويرجع فيه
الصح بعد ذلك وهذا هو الأفضل للزراعة ودونه ثلاث سكت ودون ذلك سكان واماسكة
واحدة فتفنعها قليلا وان عمل القلب في مراض الغنم والبقر وهو ذلك زادت
فضيلته وكثرت منفعة ويبغي ان يقال مقدار التقاوى فيه الا اذا خيف كثرة
العشب فيزاد مقدارها ذلك انتهى قولهم

ولتتكلّم على المهرات المستعمل في البزار المصرية فنقول وبالله التوفيق
(في المهرات المصرية) الاجزاء التي يتكون منها المهرات المصرية هي السكة المعروفة
بالسلاح والبسطة والبلجة والريح والقبضة والقوس والبتوت والناف
فالسكة هي الجزء الرئيس من المهرات ومن أجلها صنعت الاجزاء الاخر وتتكون من
جزأين الجناح والاصل فالجناح هو الجزء الذي به تشق السكة الارض والاصل هو
الذي تثبت به السكة في جسم المهرات المعروف بالبسطة
ويبغي ان يكون حديد السكة جيدا ليتأق به حرث الارض فيتخذ من القولاذ
الجيد

والبسطة قطعة من الخشب تثبت فيها الاجزاء السفلى من قطع المهرات واصل السكة
يثبت فيها فتخرج منها المقدم والجزء الخلفي منها هو المسمى بالعقب
والبلجة هي التي تضم القوس بالبسطة والريح مثبت تشيتر أسيا في الجزء الخلفي من
البسطة ووظيفته صيرورة المهرات في حالة موازنة
والقبضة قطعة من خشب بواسطتها يدخل المهرات بحراثة في الارض ويمنع
زوغانه

والقوس قطعة من الخشب بواسطتها يقبل جسم المهرات حركة التقدم في الارض
والبتوت اي المنظم قطعة من الخشب تنفذ في ثقب في الجزء المقدم من القوس
ووظيفته ارتفاع المهرات او انخفاضه بحسب الحاجة بواسطة القند
والناف قطعة مستقيمة من خشب تتصل بالبتوت بجمل ويوضع في نهايتيه مخرقتان
من خشب يوضع فيهما حبلان لاجل تثبيتهما على عتق المواشي بلجر المهرات
(الكلام على الشروط العامة للحراثة الجيدة)

الشروط الرئيسية التي لها تأثير في جودة الحراثة غور طبقة الارض التي يقلها
المهرات وحالة رطوبة الارض أو يبوسها
(في غور طبقة الارض التي يقلها المهرات) اعلم ان الحراثة الغائرة تحدث ازديادا
في كمية المزروعات فان النباتات المتراكمة على بعضها كفا في الزراعة المتسعة تميل

جذورها الى الغور في الارض فاذا قابلت ارضا مختلطة بحصبة اكتسبت فيها غورا عظيما وغرسوها يكون عظيما ايضا واما اذا كانت طبقة الارض منسوجة فان غورها يبطئ قسما سقيما

والاراضي التي تحث الى غور عظيم لا تتأثر فيها النباتات باليبوسة ولا بالرطوبة الا قليلا لان اجزاء الارض مختلطة الى غور عظيم فالرطوبة الزائدة تصير اسفل النقط التي تشغلها الجذور

ولا يلزم أن يكون غور الحراثة واحدا بل يختلف باختلاف المزروعات وطبيعة الارض فكما كانت جذور النباتات التي تزرع تتعمق في الارض الى غور ما يصحك البرسيم الجازي يلزم أن تكون الحراثة عميقة ولاجل البجبر يكفي بالحراثة الى غور ٤٥ سنتيمترا ولاجل اللق يكتفي أن يكون غور الحراثة ٣٠ سنتيمترا ولاجل نباتات الحبوب يكفي أن يكون الغور ٢٠ سنتيمترا لان النباتات المذكورة لا تتعمق جذورها في الارض أكثر من هذا الغور

ولحالة الارض وطبيعتها تأثير في درجة الغور فاذا كان العمل واقعا على أرض بور ينبغي أن تحث مرارا وتكرارا واذا كان في أرض الزراعة ٢٠ سنتيمترا وكانت تحتها أرض سقلى غير صالحة للزراعة فلا ينبغي أن يتجاوز الحث هذا الحد أو يتعدا بتخلل جزء من هذه الأرض السفلى من غير أن يؤثر في أعلا وجه الأرض وفي هاتين الحالتين نستحسن زراعة جملة نباتات لا تتعمق جذورها الى غور عظيم في الأرض واما اذا وجد تحت أرض الزراعة طبقة أرضية أخرى اذا خلطت بها احدثت ازديادا في خصوبتها فتكون الحراثة الفائرة نافعة حينئذ

وتتقسم الحراثة بالنسبة لاختلاف غورها الى ثلاثة اقسام وهي الحراثة الفائرة والحراثة المعتادة والحراثة السطحية ولتذكرها على هذا الترتيب فنقول (في الحراثة الفائرة) هي الحراثة التي يصعد فيها جزء من طبقة الأرض السفلى الى وجه الأرض

وعلى مقتضى ما قلناه من تأثير الأرض المحروثة في الاخصاب وخصوصا تأثير الحراثة الفائرة يسهل علينا فهم قوة تأثير الحراثة الفائرة فهذه العملية احسن واسطة في ازالة النباتات المعمرة وذوات الجذور المحورية الفائرة وكثيرا ما تصلح بها الأرض السطحية متى خلطت بها جزء من الأرض السفلى ولنوضح ما قلناه بهذا المثال فنقول

يوجد بعض بلاد فرانسأراض يورتمسعة يزرع منها جزء كل سنة فيوجد نحو سطحها
طبقة رقيقة من التراب تغطي طبقة رملية تحتها المتوسط ٣٤ ستمترا وأسفلها طبقة
طينية لا يتقدمها الماء وهي السبب في استحالة هذه الأرض إلى منقح فإذا اكتنى
بحرثها إلى غور ٣٠ ستمترا فقط لا تحصل منها الا نباتات ضئيلة فإن الطبقة المزروعة
المسكون أغلبها من الرمل تصير معرضة لليبوسة في فصل الصيف مع كون الطبقة
الطينية تمنع نفوذ المياه إلى أسفل فتصير هذه الأرض مغمورة بمياه الأمطار الواقعة
في فصل الشتاء فإذا حرثت حرثا غائرا شيئا فشيئا حتى وصل غورا لحرثة إلى ٤٠ أو ٥٠
ستمترا اختلط جزء من الطبقة الطينية بالرمل فتصير الأرض المزروعة أكثر اندماجا
فتضبط مقدار ما يناسب من الرطوبة فلا تجف الا قليلا في فصل الصيف مع ان إزالة جزء
من الطبقة الطينية التي لا يتقدمها الماء يجبر المياه الزائدة على النزول إلى الأسفل
فتبعد ما عن مجاورة الجذور

لكن الحرث الغائر وان كانت فيه فائدة عظيمة فلا تتم هذه الفائدة الا اذا أجرى
باحتراس واستعملت فيه الطرق المناسبة لانه يستدعي مصاريف جسيمة واذا أجرى
على غير طريقة كان سببا في خسارة عظيمة

وأول شرط يلزم اتقاه هو التحقق من طبيعة الأرض السفلى ليعلم هل تغيرت كيب
الطبقة السطحية باختلاطها معها أم لا وهذا البحث يقين منه انه هل يناسب إعادة
جزء من الأرض السفلى إلى الأرض السطحية أو يكفى بخلطها بدون ان تحوّل من
مكانها

والزراع وان تحقق وقع اختلاط جزء من الأرض السفلى بأرض الزراعة لا ينبغي له ان
يجرى الحرثة الغائرة في الأرض الامع التدريج لان طبقة الأرض السفلى التي يؤتى
بها إلى وجه الأرض كانت ممنوعة من تأثير الهواء وهي لا تحتوى على شيء من الاصول
المغذية تقريباً فتكون ذات عقم مختلف القوة مهما كان تركيبها الكيماوى
وحينئذ اذا أتى الزراع إلى سطح الأرض بطبقة من الأرض السفلى تحتها ١٦ ستمترا
يلزم ان يستعمل لها مقداراً عظيماً من السماد ولا يتأتى اجراء ذلك الا بتنقيص السماد
من الاراضى الاخرى وزيادة على ذلك تبقى هذه الأرض ذات خصوبة متوسطة حتى
يخلطها الهواء ولا يحصل ذلك الا بعد مضي سنتين او ثلاث

وحينئذ لا تحرث الأرض السفلى في السنة الاولى الا إلى غور ٤ ستمترات فقط ثم
لأجل منع تأثير المزروعات من هذه العملية يراعى مقدار السماد بنسبة تحت طبقة
الأرض السفلى التي أتت إلى وجه الأرض وتزرع في هذه الأرض نباتات تعمق

بالحقول والافاق كالبحر والجزر والبطاطس فينتج من ذلك ان التليل من الطين
التي من الطبقة السفلى يتخلله الهواء بسرعة على وجه الارض وسيتبدل بالتباليات
ذوات الحبوب التي تزرع في الارض لاتتأثر من هذه العملية أصلاً وبعد ثلاث
سنين أو أربع يشرع في ابراء الحرارة مع زيادة الغور في الارض قليلاً وهكذا
حتى تكتسب الارض غوراً مناسباً بمقداره من ٤٥ الى ٥٠ ستمتراً وبالحرارة
الغائرة يتأني ازدواج مقدار المحصولات بازدياد تخش الطبقة الناصبة من أرض الزراعة
شأناً

والحرارة الاوفق لهذه الحرارة يختلف باختلاف الطريقة التي يجري عليها العمل
فتستعمل المحاريت المعتادة للحرارة الغائرة التدريجية مادام غورها بالحرارة لا يتجاوز
٢٠ ستمتراً ومتى زاد عن ذلك صارت تلك المحاريت غير كافية فاذا كان القصد سرث
الارض الى غور ٤٠ او ٥٠ ستمتراً بإعادة الطبقة السفلى الى وجه الارض
استعملت المحاريت القوية الاجنبية ومن المهم نجاح الحرارة الغائرة سواء كانت
تدريجية أو دفعية ان تفعل في وقت مناسب

(في الحرارة المعتادة) هي التي لا يتجاوز غورها طبقة الارض التي تزرع كل سنة وهذا
الغور يختلف من ١٤ الى ٢٨ ستمتراً وسبب هذا الاختلاف ثلاثة أحوال أولها
طبيعة النباتات التي تجهز الارض لأجلها ومبداً جذورها للغور في الارض كثيراً
أو قليلاً وثانيها عدد الحرارة التي يستدعيها كل نبات لتخلخل ابراء الارض فاذا كان
المقصود ابراء الحرارة أربع مرات للحصول على تجزئة كافية فينبغي ان تكون الحرارة
الاولى أقل غوراً لتتصير الطبقة السطحية التي يحصل فيها الغور الاولى للنباتات أحسن
تجهيزاً من غيرها وثالثها الغاية الأصلية المقصودة أثناء الحرارة فاذا كان المقصود
دفن السماد فينبغي ان يصل الحرث الى غور مناسب بحيث ان السماد لا يكون بعيداً
عن الجذور

(في الحرارة السطحية) هي الحرارة التي لا يصل غورها الا الى ٨ أو ١٠ ستمترات
وهي تستعمل في ازالة النباتات المؤذية ودفنها في الارض وكذا تستعمل لدفن السماد
الذي على شكل غبار وهي الحرارة الاخيرة في تجهيز الارض قبل بذر البزور فيها وبالجملة
تستعمل لتغطية البزور في الخطوط

(في حالة الارض الموافقة لبراء الحرارة فيها) اعلم انه لا تحصل من الحرارة الفوائد
المطلوبة منها الا اذا كانت الارض ذات بيس كاف تميل الى التجزئ فاذا كانت زائدة
الرطوبة فان الحرث لا تحصل منه الا طبقات تصير أكثر صلابة مما كانت الارض

قبل الحرث وهذه الطبقات تنجزاً إلى مدرك كبير صعب التكسير والحرث الذي من هذا القبيل لا يزيد الأعشاب الرديئة بل يكون سبباً في ازديادها تنجزاً جذور النباتات المعمرة وبالجملة تكون المحصولات ضئيلة قليلة الكمية وإذا كانت الأرض زائدة اليبس فلا يتأتى ضرر من الحرث إذا استعملت الاحتراسات اللازمة لكنها تصير متعبة للناس والحيوانات

وأما عدد الحرث التي يستدعيها تخلخل أجزاء الأرض فهو تابع لطبيعة الأرض ذات الصلابة المختلفة ولا يحتاج كل نوع من المزروعات فالأراضي العائنة تستدعي حرثاً متضاعفاً كلما كانت أكثر اندماجاً والأراضي الخفيفة الرملية تستدعي حرثاً أقل عدد لأن الهواء ينفذ فيها بسهولة ولأنها معرضة لفقد رطوبتها وغازاتها المخصصة بالتدعيم

ويبقى تقليل عدد الحرث أيضاً في الأراضي ذوات الانحدار السريع لأنها تعين على اتجاه الأرض المتخلخل المخصصة التي في قمة تلك الأراضي نحو قاعدتها (الكلام على سلف الأرض وهو الهرم المعروف)

سلف الأرض سواءاً بالمسافة والمسافة آلة تسوي بها الأرض والمسافات المسوية ومنه قوله صلى الله عليه وسلم أرض الجنة مسلوقة أي مسواة وأعلم أن العملية التي تعقب الحرث هي السلف أو الهرم ويستعمل لأغراض ثلاثة الأول أنه يتم به الحرث لأجل تخلخل أجزاء الأرض والثاني أنه يزيل جذور النباتات المعمرة بعد الحرث والثالث أنه يذفن البزور في غور مناسب ويوزعها على جميع وجه الأرض بنسبة واحدة

ولأجل تخلخل أجزاء الأرض تارة تسلف طولاً أي في اتجاه الخطوط وتارة تسلف عرضاً أي في اتجاه مقاطع الخطوط وتارة تسلف طولاً وعرضاً في آن واحد وتستعمل هذه الطرق الثلاث بحسب الأحوال

والسلف الأقل قوة هو الذي يحصل طولاً ولا يستعمل إلا في الأراضي الخفيفة التي تنجز بسهولة والسلف الذي يقاطع الخطوط أكثر قوة والسلف الأقوى هو المتصالب أي الذي على هيئة الصليب وهو الذي يحصل طولاً وعرضاً ذيه تنجزاً المدرك كله ويبقى تفضله على غيره في الأراضي المنحدجة التي تنجز بصعوبة

وأما عدد السلف اللازم فهو متعلق بالمزروعات وخصوصاً باندماج الأرض فالأراضي الخفيفة تحتاج إلى سلف أقل من الأراضي المنحدجة التي في جف مدراها اكتسب صلابة عظيمة فيقاوم تأثير السلف الأول

والتي هي الأرض أو رطبها لها تأثير في اتقان هذا الشغل وخصوصاً في الأراضي الطينية فإذا كانت زائدة الرطوبة لا ينجز المدر بتأثير المسلكة فيه وإن كانت غائبة ليس كان مدرها زائداً الصلابة

(في المسلكة وهي المهراس المعروف) هي مكونة من برواز أرق من الخشب توجد في أسفل أسنان من خشب أو من حديد مختلفة القوة مائة نحو الامام كثيراً وقليلاً أما أن تكون اسطوانية وأما أن تكون قاطعة هكذا السكين وهي ذات مجلحين وتجبر على الأرض بالحيوانات ويلزم أن تكون هذه الأسنان متباعدة عن بعض التلاي جمع الطين بينها وأن يكون تباعدها بنسبة واحدة

(الكلام على الترحيف)

هو عملية متممة للجرأة أيضاً معدة لتخلخل أجزاء الأرض والمقصود منها تفتيت المدر ويستعمل الترحيف أيضاً ما لا تعدل الأرض أي تسويتها بعد البذر وأما لأماتة الحشرات المنتشرة في الطبقة السطحية من الأرض

والترحيف ضروري خصوصاً في الأراضي الطينية المندمجة والمقصود منه تفتيت المدر ولأجل أن تكون نتائج الترحيف جيدة لا ينبغي أن يكون الطين زائداً الرطوبة لأنه في هذه الحالة إما أن يعلق بالزخافة وإما أن يفرط المدر فقط وحينئذ يكون ضرر هذه العملية أكثر من نفعها

فالمرتب ثم السلف ثم الترحيف ثم السلف ثانياً أعمال تخلخل أجزاء الأراضي المندمجة أكثر مما إذا حثرت مرتين أو ثلاثة ثم سلفت بدون أن ترحف ومتى استحال المدر إلى قطع صغيرة جداً تخلله الهواء والرطوبة بسهولة ولا فائدة في ترحيف الأراضي الخفيفة الرملية لأن مدرها قليل الصلابة فينجز بالقباس

(في الزخافة المعروفة) ترحف الأرض بأسطوانة من خشب صلب تدور في برواز وتضع زخافات مختلفة الطول والقطر وكلما كان قطر الزخافة كبيراً وطولها صغيراً كان تأثيرها أقوى في الترحيف

والزخافات المستعملة ذات طول كبير وقطر صغير غالباً الزخافة الخشب التي قطرها ٣٣ سنتيمتراً وطولها متران لا يحصل منها إلا تأثير قليل في الأراضي الطينية فلاجل أن يكون تأثيرها قوياً في تلك الأراضي ينبغي أن يكون قطرها من ٤٠ إلى ٥٠ سنتيمتراً وطولها متر واحد وقد تصنع زخافات من الحجر قطرها ٢٧ سنتيمتراً وطولها متر واحد وتأثيرها أقوى من تأثير الزخافات التي تكون أطول منها

والغالب أن يكون سطح الزخافات أملس وقد شوهد أن تأثيرها يكون غير كاف في

الاراضي المنسحجة التي جفت بعد الحراثة ولما جعد اواسطها مغطى باسنان
أو باقراص متى اثرت في المدرازالتي تماسكها واحسن الزخافات ذوات الاسنان هي
المصنوعة من الحديد الزهر ماعدا البروازقاة مصنوعة من الخشب
والزخافات ذات الاقراص وهي أكثر فائدة من غيرها تصنع من الحديد الزهر ماعدا
البرواز واليدين وهي مكونة من اقراص مستديرة حادة تجزئ المدر وتفتته
(الكلام على العزق)

اعلم ان الغرض الاصل من العزق تخلخل اجزاء القشرة الصلبة التي تتكون على وجه
الاراضي اذا تركت ونفسها وذلك يكون الى غوره أو ٨ سنتيمترات وهالك نتائج
المهمة

الاولى انه يمنع تأثير اليبوسة في الارض ويبان ذلك ان حرارة الشمس تجف الارض
الى غور عظيم كلما كانت أكثر صلابة ولما كانت طبقاتها متلاصقة فاصحكان منها
على وجه الارض يعوض ما فقده من الرطوبة من الطبقة التي تحته وهي تكتسب
الرطوبة من الطبقة التي تحتها وهكذا اقتصل اليبوسة الى غور عظيم فاذا تخلخل وجه
الارض بالعزق فقد رطوبته لكن من حيث انه صار غير ملتصق بالجزء السفلي فلا
يعوض ما فقده من الرطوبة منه وحينئذ يكون حائلين تأثير الشمس والطبقة السفلي
فيصير مانعا لحافها فاذا اريد اسقرار هذه الحالة في عزق الارض بعد سقيها
اثلا يلتصق سطحها بالطبقة السفلي من تأثير اليبوسة

والثانية ان للعزق تأثيرا عظيما في خصوبة الارض فانه يجعلها على الدوام متأثرة
بالهواء والندى الضروريين لنمو الجذور وتعيم وظائفها فاذا اهل العزق وخصوصا
في الاراضي الطينية اكتسبت طبقتها السطحية صلابة زائدة متى جفت فلا يتقد فيها
الهواء والغالب ان تصاعد مياه السقي بخارا قبل ان تتقد فيها والنباتات التي تنبت
في هذه القشرة اليابسة تسقم فلا تحصل منها النباتات مثيلة

والثالثة انه يعين على اباداة الاعشاب المؤذية

ولما كان العزق معد البقاء وجه الارض متجزئا على الدوام ينبغي ان يكون اجراؤه
عند ابتداء أخذ الارض في التصلب والتشقق فاذا تأخر العمل جفت الارض الى غور
عظيم فتتأثر جذور النباتات من ذلك وينتهي وجه الارض بان يكتسب صلابة عظيمة
فلا تتأثر بالآلات العزق الابصعية والنباتات المؤذية التي نمت فصارت خشبية تسقم
على النمو ولما كانت بزورها تنفصل منها قبل نزعها من الارض تتركها في الزراعة
المستقبلة

في عرق النبات يكون في الاراضي المزروعة واما ان يكون في الاراضي البور فليس
كلام على حدة فنقول وبالله التوفيق

(في عرق الاراضي المزروعة) على مقتضى ما تقدم يكون العرق ذا اهمية عظيمة
وخصوصا في الاراضي المزروعة

وتختلف كيفية العرق والالات المناسبة لذلك باختلاف كيفية وضع البذور
في الارض بذرا منتشرا او زرا خطوطا فجملته من النباتات التي بذرت حبوبها تحتاج
وقت انتابها الى العرق مرة او مرتين وذلك كاللفت والجوز والبزير
واجود الالات للعرق الفاس فيستعمل حده القاطع في تقطيع الاعشاب الرديئة
وتخلخل اجزاء الارض

(في عرق الاراضي البور) ليس العرق ضروريا في الاراضي المزروعة فقط بل هو
ضروري ايضا في الاراضي الجردة عن المزروعات ويحصل بين الحصاد والزراعة التي
تعقبه فينبغي زيادة على الحرث الفاس الذي يفعل اما لتعريض اجزاء طبقتها الخصبية
الى تأثير الهواء واما لازالة النباتات المؤذية أن تحرث الارض في فصل الصيف حراثة
سطحية لمنعها من ان تجف الى غور عظيم وهذه الحراثة السطحية عبارة عن عرق في
الحقيقة وهي ضرورية لتجهيز الارض قبل البذر متى تخلخلت اجزاؤها

(الكلام على لف النباتات)

اعلم ان الغرض من اللف المعروف بين البستانيين ان يجمع مقدار من الطين نحو
الجزء السفلي من النباتات بحيث تدفن قاعدتها فيه وزيادة على تأثير هذه العملية
في خصوبة الارض تؤثر في النبات مباشرة ايضا والغالب اجراؤها بالنظر لهذا التأثير
فالنباتات التي تتولد من سوقها جذور بسهولة اذا دفنت قاعدتها في الطين تولدت
منها جذور جديدة فتكون سدا في ازدياد امتصاص المواد المغذية من الارض وهذا
يشاهد خصوصا في البطاطس والذرة والوريس والكرنب والقنبيط والبادنجان
الاسود والبادنجان القوطة وجميع نباتات القصبية القرعية التي منها القرع
والخيار والبطيخ والشمام وقد يكون المقصود من اللف اكتساب سوق بعض النباتات
متانة لان غورها أكثر من غوا الجذور فتقلبها الرياح على الارض في انتهاء نباتها وذلك
كالخشخاش والتبغ وبالجملة فاللف يعين على ازالة النباتات المؤذية كالعرق ولاجل
الحصول على نتائج جيدة من اللف ينبغي اجراؤه في الوقت الذي تكون فيه الارض
متخلخلة بالعرق لانها اذا ابتدأت في التصلب لا تكون منفعة تامة

(الكلام على تعديل الاراضي الى صلاحها)

اعلم ان الارض المركبة من الطين والرمل وكر بونات الجير ليست محتاجة الى اصلاحها
بإضافة مواد ترابية اليها فان الحرارة الجيدة والاسمدة تنبني في اخصابها واما الارض
التي يتسلطن فيها أحد هذه العناصر الثلاثة بحيث ان صفاته تسري الى جميع البكتلة
فستدعى الاصلاح بخلطها بالجواهر الناقصة منها

والمهم لارض الزراعة ان تعص الماء والغازات بسهولة وان تضبطها ضبطا كافيا
لتتركها للنباتات يطعم بحسب احتياج النبات وحيث فلا يصح كون القصد من
الاصلاح ان تكون الارض محتوية على هذه الجواهر الثلاثة بمقادير متساوية فقط
بل القصد منه أيضا اكتساب الارض تخللا لتنفوذ الهواء والماء فيها ومساوية تضبط
الغازات أي انها تكسب جميع الصفات التي ذكرناها فيما تقدم وهذه الصفات لها
تأثير واضح في نمو النباتات كالترياق الكيماوي للارض

وقبل الاشتغال باصلاح الارض ينبغي لنا ان نعرف صفاتها وخصوصا عيوبها فيجب
علينا ان نعرف تركيبها بالتحليل الكيماوي وأن نعرف خاصية جميع الجواهر التي
تستعمل لاصلاحها ولما كان المقصود معالجة ما فيها من العيوب فلا يمكن أن يتوصل
الى ذلك الا بجواهر جامعة للصفات المطلوبة وحيث تختلف المصطلحات باختلاف
طبيعة الاراضي ولذا ينبغي ان يضاف الى الاراضي التي يتسلطن فيها كربونات الجير
مصلحات طينية وان يضاف الى الاراضي الطينية المذرية مقدار مناسب من الرمل
واما المارن الطيني فينبغي اضافته للاراضي الرملية

واصلاح الاراضي بعضها ببعض أحد الوسايط المافعة في ازدياد ثروة البلاد فان
السبب في عقم عدة اراض ناشئ من طبيعة الارض لامن الاحوال الطوبوغرافية
والحوادث الجوية كما زعم ذلك بعضهم

والاجزاء العقيمة من الارض هي التي يتسلطن فيها ككون جيولوجي واحد أي طبقة
أرضية واحدة فلا تكون محتوية على العناصر الارضية الثلاثة فبعضها يكون
فلاسيقا بيا فقط وبعضها يكون طباشيرا وبعضها رمليا والاجزاء الخصبية هي التي
تكون من جملة طبقات أرضية مختلفة الطبيعة في اختلط عناصرها الترابية
تكونت من ذلك اراض صالحة للزراعة

واعلم ان الاسمدة لا تخصب الاراضي كلها بنسبة واحدة فاستعمل الاسمدة لا تنتج منه
قائمة الا في الاراضي الجيدة التركيب واما في الاراضي الرديئة فلا تنتج منه الا قاذرة
لاتدوم فلا تبقى أكثر من سنة أو سنتين ولذا لا يمكن استعمال هذه الاراضي في الزراعة

التي هي من وجسه آخر تستدعي الاراضي الرديئة مقلدا من السحاب كثر منه
في الاراضي الجيدة ولا يتكون منها محصول واقرا أصلا
وأول شيء ينبغي اجراؤه ان تصلح الارض من حيثية تركيها بقدر الامكان وقد فهمت
اهمية هذه المسئلة في البلاد المتقدمة في فن الزراعة فان معظم ثروة بلاد الانجليز
والبلجيكا ناشئ من المصلحات

وتتقسم المصلحات الى ثلاثة أقسام مصطلحات سليسية ومصطلحات طينية ومصطلحات
جيرية وعلى هذا الترتيب ذكرها فنقول وبالله التوفيق
(الكلام على المصلحات السليسية)

المصطلحات السليسية هي الرمل والجير الرمل المدقوق والزلط وكما هي مكونة من السليسي
ولما كانت لا تذوب في الماء ولا تصدج مواد الارض ولا تؤثر في النباتات كثيرا كما هو
يلزم ان تبقى على حالتها الى غير نهاية ولا تؤثر الا تأثيرا ميخانيكيا بتجزئة أجزاء الاراضي
ذات الاندماج الزائد فتصيرها أكثر قبولا لنفوذ الهواء والماء فيها

وما يقال من ان تنقية الزلط من أرض الزراعة مصلح لها ليس على إطلاقه فانه في بعض
الاسيان يضاف الى الارض الابليزية زلط تجزئتها ويخلطها وتسحقها بجر الشمس
وتسبيل سيلان المياه المفرطة من الاراضي ذوات الرطوبة الزائدة واسراع نضج
القواكه في البساتين ونضج العنب في الكروم والمهرة من البساتين يعرفون جودة
تأثير الحجارة المسامية المختلطة بالبال المعدة للنباتات التي تزرع في الجفان وهي
التصاري المعروفة أو في الصناديق

ومنفعة الرمل والزلط في بعض الاراضي محققة حتى ان بعضهم حكم على أحد
المهندسين أن يرد الى القبط ما استخرج منه من الزلط فصارت أرضه خصبة بعد
أن كانت عقبة

وقد حكى بلناس المؤرخ اليوناني الشهير أن بعض الزراعين جرد أرضه مما فيها من الزلط
فصارت طينية ولم تحصل منها الا محصولات قليلة فاضطر الى خلطها بالزلط كما كانت
فعادتها اليها خصبته

واستعمال الرمل لتقليل اندماج الاراضي الطينية لا ينجم دائما وذلك لان الحرارة
تكون سببا في نزوله تحت أرض الزراعة بدل ان يحتلط بها اختلاطا تاما فلا تكون له
منفعة في ذلك فيفسد اختلاط الرمل بالارض الطينية اختلاطا تاما والظاهر ان الرمل
الذي يوجد في الطين طبيعة لم يكن على حالة اختلاط بل على حالة اتحاد لا تأتي تقلبه
وهكل من الجير والرمل الجيري أقوى من الرمل في التأثير لتقابل اندماج الطين

والتكاليف قليلة لانه لا يلزم ان يستعمل مقسداً عظيماً منها الحصول على النتيجة
منها

والمصالحات السليسية يلزم ان توزع على الارض فيسبب الحرارة المعده قليلاً والحبوب
فتحاط اولاً بطبقة قليلة التخن من الارض ثم يزداد غوراً لحرث شيئاً
وكل من رمل الانهار ورمل البحار والطين ينبغي تفضيله على الرمل الخالص وذلك لان
ما فيه من الاملاح والبقايا النباتية والحيوانية وكرينات الجير والطين المتجزئين
المتلاطين بها تكسبها خصوبة ولما كان معظم هذا الرمل مكوناً من كرينات الجير
المتخلف من بقايا القواقع السكيرة المحتوى هو عليها فالاولى ان يعتبر من المصالحات
الجيرية ولذا نذكره في قسم المصالحات الجيرية

وفي بعض الاماكن يصير التبن نادراً في بعض فصول السنة فيستعمل الرمل بدله او يخلط
بالسرقين فيشرب البول فيصير مصلاً ومعاداً واذا وضع الرمل بجواراً كام السرقين
فانه ينشحن بمواد عضوية نافعة جداً

والحاصل ان السليس الذي على حالة رمل يؤثر في الارض تأثيراً مغيثاً ينوع
صفاتها الطبيعية فالرمل ذو الحبوب الغليظة يفرق اجزاء الارض فيصيرها اقل
اندماجاً للكنه يسهل فقد الامدة من الارض السفلى

وبقايا السليسات تؤثر في الاراضي اولا تأثيراً مغيثاً يشبه تأثير الرمل ثم تؤثر فيها
تأثيراً كماً وياً كلما تحللت فالسليس القابل للذوبان الناشئ من تحليل السليسات
الذي في الارض يبطئ او من تحليل السليسات الموجودة في بقايا المزروعات السابقة
يتم وظيفة مهمة جداً في غروب بعض النباتات فيكسبها الجوهر الصليب الضروري
لنموها

فسوق نباتات الفصيلة النجيلية كالنجيل والبر والشعير تحصل منها بالاسراق رماد
محتوى على كثير من السليس ورماد الغاب الهندي يحتوي المائة منه على ٩٠ جزءاً من
السليس فاستبان مما ذكر ان نباتات الحبوب اذا نبتت في ارض محتوية على قليل جداً
من السليس القابل للذوبان في الماء تبقى سوقها رخوة فتضطجع على الارض وقت
ظهور سنبلها

(الكلام على المصالحات الطينية)

كما تصلح الارض الطينية باضافة الرمل اليها كذلك تصلح الارض الرملية او الجيرية
باضافة الطين اليها لكن هذه العملية صعبة لاندماج الطين ومع ذلك يتوصل الى
اختلاطه بأن يذرع على الارض غباراً خصوصاً اذا استعمل طين يتجزأ بسهولة ويقوم

مطابق لما روي الطين واستعمال الطين في اصلاح الاراضي الرملية معهود من قديم
قال بعضهم انه لا يمكن انتظار التأثير المصلح للطين الا بليزى الا اذا كان معرضا لتأثير
الحوادث الجوية بجملة سنوات وذلك كالطين الذي استعمل في بناء الجدران وفي عمل
الجسور خصوصا اذا كان يحوار المساكن او الغيطان فانه يقبض بسهولة ويختلط
جيدا بالارض

وينبغي أن يؤتى بالطين الى أرض الزراعة في فصل الشتاء ليبدد المطر بجميع ما فيه من
الماء الكبير فاذا اريد توزيعه على الارض مباشرة يستحسن تثقيب ما فيه من الماء
ليكون توزيعه منتظما ثم تحرق الارض واذا كانت أرض جيرية أو رملية من تكة
على أرض سقلى طينية سرت حرقا غائرا لاختلاط الطين بها

ودرجة الاصلاح التي يحدتها الطين متعلقة بمقدار ما يستعمل منه ولا يتأتى تعيين
المقدار المناسب منه لهذا الاصلاح فانه يختلف باختلاف طبيعة الاراضي
وفي بلاد الانجليز يحرق الطين ويستعمل مصليا نافع لجميع الاراضي ولو كانت طينية
وكيفية ذلك أن تحفر حفرة في الارض ثم تملأ بالمطبخ أو تقو من الاعشاب الرديئة
ثم تصنع قبوة من المدر المتدنى بالماء ثم تضرم النار في المطبخ ثم يضاف طين على القبوة
مادام الوقود يسمع بذلك ويحصل التكلين يستعمل مباشرة بعد حرقه وهو الحرة
المعروفة

وينبغي أن يحرق الطين رطبا لانه اذا كان جافا تصلب بالحرارة فتتكون منه قوالب
ينبغي تكسيها وهي عسرة السحق أما اذا كان رطبا فانه يحصل منه بعد التكلين
قطع مسامية تستعمل الى مسحوق بأدنى مصادمة

وبهذا التكلين الخفيف تتغير صفات الطين بالكيفية فيفقد اندماجه وضبطه الماء
فيصير ضار بالحمة شاجدا وبه تصير الارض متخللة وأكثر قبولا لتقود الماء فيها
بعد أن كانت مندمجة

وقد أوصى جميع زراعي الانجائز وجملة من زراعي فرانسبا باستعمال الطين المحرق
مصليا ونضاهه على جميع المصطلحات في الاراضي المندمجة سواء كانت طينية أو جيرية
ومقدار الاستعمال منه من ٢٦٠ الى ٣٤٠ يكتولترا لا يكثر الى واحد بعد مضي أربع
سنوات او خمس

ولا ينبغي أن يظن أن الطين المحرق لا يؤثر الا تأثيرا ميكائليا له تأثير كيمياوي مهم أيضا
لانه يعين بخاصية تكثيفه المواد الغازية والنوشاردروالهواء في مسامه على ضبط
مقدار عظيم من النوشاردرا الذي يدخل في الارض من مياه المطر ومن الامثلة وهذه

الغازات نافعة للنبات والطين مستودع للنباتات يحتوى على املاح قلوية ضرورية لحياتها جميع أنواع الطين تحتوى على قطع صغيرة من مسحوق قلوية آخذة في التحلل البطى متاثير بعض الكربونيك فيها دائما فالبيوتاسا والصودا اللذان يوجدان فيها تنصهما الجذور

ويوجد القلويان المذكوران في أنواع الطين على حالة سليكات عادة اى في أحوال مناسبة لتمثيل النباتات وحيث قد يعلم أن بواسطتهما يعوض ما فقدته الارض من البيوتاسا والصودا بتعاقب زراعة كل من البنجر والبطاطس والنباتات الاخر التي تكتسب من الارض كثيرا من هذين القلويين

وتكليس الطين اى احراقه يصير مساميا فيحدث ازديادا في قوة امتصاصه المواد الغازية الهوائية والنوشار ويستهل تحليل ما فيه من السليكات بتاثير بعض الكربونيك فاستبان عما ذكر أن تاثير الطين المحرق جيد للمزروعات (الكلام على المصلحات البيرية)

المصلحات البيرية هي المارن (بفتح الميم وسكون الراء والنون) والجير والردم المتخلف من الهدم وكربونات الجير القوي وهذه المصلحات لا تتأق منها فوائدها جيدة الا في الاراضى المجردة عن كربونات الجير والتي لا تحتوى الا على قليل منه وهي توافق الاراضى الباردة الرطبة اى الاراضى الابليزية والاراضى الطينية الرملية والنتائج الرئيسة لهذه المصلحات هي ازدياد المحصول وكون الزراعة أقل صعوبة في قسور الارض متخللة واذا اثرت فيها الرطوبة شتاء صيرتها أقل اندماجا واذا اثرت فيها اليبوسة صيرتها أقل صلابة

(الكلام على الاصلاح بالمارن)

المارن مخلوط خلقى مكون من مقادير مختلفة من كربونات الجير والطين وكثيرا ما يكون هذان الجسمان مصبوبين فيه بالرمل وأوكسيد الحديد وكربونات المغنيسيا وقد يحتوى احيانا على كبريتات الجير وعلى فوسفات وكربونات قلوية ومواد عضوية (بحاله في طبقات الارض) يستفاد من علم الطبقات الارضية ان أنواع المارن كثيرة الانتشار في القشرة الارضية فتوجد منه أصناف عديدة في الاراضى الصخرية وما تكون بعدها من الاراضى وقد توجد الطبقات المارنية على وجه الارض واذا كانت هذه الطبقات غائبة في طبقات الارض فان بعض الاشغال تكشفها كحفر الدرنعة وحفر الآبار والقطوع التي تصنع لاتصال الطرق العامة أو طرق الحديد بعضها ببعض

وتختلف أنواع المارن بحسب طبيعة المواد الغريبة الموجودة فيها فلهذا يجب أن يكون لونها أبيض أو أبيض ضارباً للسجاية أو أصفر أو سنجياً باضاً وبالزرقاة أو ضارباً للفضة

وتختلف صفات أنواع المارن بحسب طبيعة العناصر الداخلة في تركيبها وبحسب مقاديرها فبما يكون هشاً فينجز بسرعة إذا عرض للهواء والرطوبة ومنها ما يكون صلباً فينجز قليلاً أو لا ينجز أصلاً إذا عرض للهواء والرطوبة بعد استخراجهم من الأرض

وتنقسم أنواع المارن بالنظر لطبيعة ومقادير العناصر الداخلة في تركيبها إلى ستة أقسام مارن جبيري ومارن طيني ومارن رملي ومارن مغنيسي ومارن جص ومارن دبال

فأنواع المارن الجبيري يحتوي كل ١٠٠ جزء منها في الأقل على ٥٠ جزءاً من كربونات الجير وهي بيضاء عادة تفور إذا وضع عليها حمض من الحوامض وتلتصق باللسان قليلاً ويحصل منها مع الماء عجينة تكون أقل قواماً كلما كانت محتوية على كثير من كربونات الجير وإذا عرضت تلك العجينة إلى حرارة خفيفة جفت بسرعة وصارت غباراً

وأنواع المارن الطينية يحتوي كل ١٠٠ جزء منها في الأقل على ٥٠ جزءاً من الطين وما بقى مخلوط مكون من كربونات الجير والرمل وإذا وضع حمض من الحوامض عليها حصل فيها قودان أقل من المتقدمة وهي تلتصق باللسان وإذا خلطت بالماء تكونت من ذلك عجينة ذات قوام إذا جفت على النار تصير أكثر ملاية كلما كانت محتوية على كثير من الطين

وأنواع المارن الرملية تحتوي كل ١٠٠ جزء منها على ٣٠ إلى ٧٠ جزءاً من الرمل وما بقى مكون من الطين وكربونات الجير وهي هشة تتكون منها مع الماء عجينة مجردة عن القوام إذا جفت تتبدد بأقل ضغط والقودان الذي يحصل منها بتأثير الحوامض فيها يكون أقل كلما احتوت على رمل أكثر

وأنواع المارن المغنيسية هي التي تكون فيها عناصر المارن معصوية بمقدار عظيم من كربونات المغنيسيا وصفاتها الطبيعية كصفات أنواع المارن الجبيري لكنها نادرة وأنواع المارن البصلية نادر من أنواع المارن المغنيسية وهي تحتوي على مقدار عظيم من حجر الجص أي كبريتات الجير الأيدراتي

وأنواع المارن الدبالية هي التي تحتوي على مقدار عظيم من مواد نباتية آخذة

في التحليل وهي نادرة ايضا

(في امتحان انواع المارن) جميع انواع المارن يستعمل غبارا في الهواء مهما كان تركيبها وكلما كانت هذه الاستحالة تامة كان اختلاطها بالارض اسهل وأتم ولهذا السبب تعرض للهواء كما في فصل الخريف لتقود المار بين اجزائها وفي فصل الشتاء يزداد حجم الماء حتى يجمد فتباعدا اجزاء المارن فيصير غبارا والغالب أن تكون انواع المارن الجيرية او الطينية مكونة من اجزاء هشة تستعمل بسهولة الى غبار ومنها ما يحتوي احيانا على نويات صلبة قليلة المسام ولا يحصل فيها أدنى تنوع من تأثير المؤثرات الجوية حتى اختلطت هذه النويات في الارض لا يكون لها أدنى تأثير فيها كما ثبت ذلك بالتجارب

(في امتحان انواع المارن بالطريقة الميكانيكية) المقصود من هذا الامتحان تعيين مقدار ما فيها من الاجزاء الصلبة وقبل الشروع في اجرائه ينبغي الحصول على عينة متوسطة من المارن المراد امتحانه ثم تجفف حتى لا تفقد من رزتها شيئا فياخذ بالتجفيف هو مقدار الماء

ولاجل تعيين مقدار النويات الصلبة يوضع كيلو جرام واحد من المارن الجاف في اناء من فخار ثم يضاف اليه مقدار كاف من الماء ويترك معه نحو ربع ساعة ثم تحرك الكتلة باتبوية من زجاج ثم يفصل السائل المتحرك الذي يتكون بامالة الاناء ثم يوضع مقدار آخر من الماء في الاناء ويترك مع المارن ربع ساعة ثم يصفى بامالة الاناء ايضا ويبدأ العمل بهذه الكيفية الى ان يصير الماء الذي يفصل من الاناء صافيا فاذا بقي في الاناء قطع صلبة جفت ثم وزنت ثم يعين مقدارها

(في امتحان انواع المارن بالطريقة الكيميائية) المقصود من هذا الامتحان تعيين مقدار ما يحتوي عليه المارن من كربونات الجير وأسمه طريقة لتعيين هذا الملح ان يعامل مقدار معلوم من المارن الجاف بماء حمض بكمض الكلور ايدريك فيذيب ما في المارن من كربونات الجير بدون ان يؤثر في الطين ولا في الرمل اللذين يعين مقدارهما بالوزن فاذا طرح وزن الراسب الذي لم يذوب في حمض الكلور ايدريك من وزن المارن كان باقي الطرح عبارة عن كربونات الجير

وكيفية العمل تفصيلا أن توزن ١٠ جرامات من المارن الجاف وتوضع في قنينة من زجاج سعتها ربع لتر ثم تصب عليها ١٠٠ سنتيمتر مكعبا من الماء المقطر او ماء المطر ويحرك الخليط باتبوية من زجاج ثم يصب ٢٠ سنتيمترا مكعبا من حمض الكلور ايدريك على ما في القنينة شيئا فشيئا بحيث يكون الفوران الناشئ من تصاعد غاز حمض

الكربونيك بطيئا ومتى انقطع القويان حرك ما في القنبنة بآيوية من السطح ثم تخرج
من القنبنة بعد غسلها بالماء ثم يترك ما في القنبنة للهسد ايرسب ما فيه من الراسب
ثم يفصل السائل من الراسب بالترشيح في مرشح مزدوج من الورق ويغسل الراسب
الذي في المرشح بالماء المقطر حتى يفقد ما فيه من الجص ويعلم ذلك بورقة عباد الشمس
الزرقاء اذا غمرت فيه ولم تحمر ثم ينزع المرشح المزدوج وما فيه من الراسب من القمع
ويجفف حتى لا يفقد من وزنه شيئا ثم يفصل المرشحان عن بعضهما ويضعان في كفتي
ميزان حساس لوزنهما فالفرق بين الوزنين هو مقدار الراسب الذي لم يتأثر به جص
الكورايديريك فاذا طرح وزن الراسب من وزن المارن الذي وقع عليه الامتحان كان
باقي الطرح عبارة عن كربونات الجير الذي ذاب في جص الكورايديريك
فاذا فرضنا ان ١٠ جرامات من المارن تحصل منها ٥ جرامات من الراسب يقال
١٠ - ٥ = ٥ من كربونات الجير و $٥ \times ١٠ = ٥٠$ من كربونات الجير اي ان المائة
جرام من المارن تحتوي على ٥٠ جرام من كربونات الجير

وقبل استعمال المارن مصححا للارض ينبغي أن يزال ما فيه من الرطوبة المفرطة وأن
يجعل المارن في جانب من الغيط ليوزع على الارض بعد ذلك في الوقت المناسب فان
في تركه معرضا لتأثير الحوادث الجوية قبل توزيعه على الارض فائدة عظيمة ثم يوزع على
جميع ارض الغيط بطريقة توزيع الامدة التي تتخذ من الآكام وانما يلزم أن
يكون المارن قد استحال غبارا ثم ترحف الارض ثم تحرث حراثة سطحية
وزراعة الانجليز يستعملون طريقة أخرى تفضل على غيرها وهي أن يصنع من المارن
طبقات متعاقبة مع السرقين والحشيش الأخضر ثم تترك الآكام المصنوعة من
ذلك زمنا ومتى صار المارن غبارا خلط كل ذلك خلطا تاما ثم وزع على الارض حال قبل
الحراثة الأخيرة التي يحصل عقبها البدار

وفي بعض البلاد تبطن حفر السرقين بالمارن وكذا توضع طبقة منه في الرائب مختلطا
بالتبن أو منفردة ليقوم مقام التبن الذي يفرش تحت هذه الحيوانات ففي اشهر
بالبول والسرقين صار مصححا وسماذا يتضح تأثيره بعد زمن يسير
ويختلف مقدار ما يستعمل من المارن لاصلاح الارض بحسب اختلاف مقدار
ما فيه من كربونات الجير وغور الحراثة

واعلم أن المقصود من الاصلاح بالمارن ان تكون ارض الزراعة محتوية على ما يلزم
من كربونات الجير الذي هو الاصل النافع لنمو النباتات فيلزم أن يكون مقداره
في الطبقة الهروثة من الارض نحو ٢ أجزاء في المائة وحينئذ اذا كان في الارض من

هذا الكربونات أكثر من ثلاثة أجزا في المائة لا تحتاج إلى إضافة مقدار آخر من هذا الملح إليها وأما الأرض المحتوية على كربونات جبر أقل من ذلك فينبغي أن يضاف إليها ما يلزم من المارن ليلبغ كربونات الجبر فيها المقدار الذي ذكرناه

ولا يخفى أن خاصية النباتات أن تمتص من الأرض بالتسديد مع مقدارها من المركبات الأرضية الداخلة في تركيبها فتنتهي بأن تفقد من الأرض بالكلية فقد ثبت بالتجارب أن النباتات المزروعة في أرض جيرية تمتص مقداراً عظيماً من كربونات الجبر بدليل أن هذا الملح يوجد في رمادها وينتهي بأن يفقد من الأرض بالكلية وزيادة على ذلك ينحذب جبر من هذا الملح تحت الطبقة المحروقة فيكون بعيداً عن الجذور

فينتج مما ذكرناه حينئذ أن جزءاً من كربونات الجبر الذي في المارن يفقد من أرض الزراعة سنوياً وأنه لأجل استمرار خصوبتها ينبغي تكرار هذه العملية أي الإصلاح بالمارن

ومع كانت الأرض التي أصحلت بالمارن في حالة خصوبة جيدة يستغنى عن تسميدها بالسرقين في السنة الأولى والثانية لكن ينبغي تسميدها حالاً متى شوهد نقصان المحصول بل ولا ينبغي انتظار هذا النقصان أن أمكن وبعد استعمال المارن مصححاً للأراضي الرملية ينبغي أن يوزع عليها أكثر من السرقين والأرض الضعيفة من ذاتها والمتنكة من المزروعات ينبغي تسميدها وإصلاحها بالمارن في أن واحد فقد أضحت بعض الأراضي بالمارن ولم تسد فشوداتها كلها بعد الحصول على جملة محصولات وافرة منها فنسب ذلك إلى المارن خطأ وانما تشأ عن استعماله بطريقة غير موافقة

ويؤثر المارن تأثيراً مضافاً وتأثيراً كيمياوياً في الحالة الأولى يؤثر في الأراضي الطينية ويخلل أجزاءها فيصيرها سهلة الشغل ينقذ فيها الهواء والماء بسهولة ويؤثر في الأراضي الخفيفة الرملية فيكسبها اندماجاً قليلاً فتجف بأقل سرعة وفي الحالة الثانية تصدق أقدامها القلوية يعني الجبر بما في الأرض من الحوامض النباتية المنفردة ومن المعلوم أن هذه الحوامض ليست موافقة للنباتات

وتأثير المارن كمتأثير الجبر بسبب قلويته فيفسد تركيب ما في الأرض من المواد العضوية وبقياء النباتات فيصيرها شيئاً ألياً إلى دبال قابل للتدوير في الماء وهذا الدبال هو الشكل الوحيد الذي به تعين المواد العضوية على تقديم الأتبات وبه تكسب الأرض والنباتات أيضاً قوة امتصاص عظيمة للهواء فتعنيها على امتصاص الأصول الهوائية النافعة منه وهو يحدث ازدياداً في قوة تأثير السماد أيضاً وإن كان بقليل مدة

مكتشف في الارض والدليل على تأثير كربونات الجير في الاسمدة تأثيرا كبيرا في النباتات
بعضها كعظام الحيوانات وبقايا الصوف والشعر والاصواف والفسرون والخرارم
لا يؤثر الا في الاراضي المحتوية على كربونات الجير
وهناك تأثير مهم آخر كونه بعض المشتغلين بفتح القلاحة وهو ان المارن اذا عرض
للجو ازمناطويلا ثم غسل بالماء تحصل منه ملح جيري قابل للذوبان في الماء هو كربونات
الجير الحمضي وكثيرا ما يتفصل منه قليل من آزونات الجير فاذا غسل بالماء ثم ترك معرضا
للجو اجملة أشهر وكان الهواء اذارطوبية متوسطة تحصل منه مقدار آخر من كربونات
الجير الحمضي وازونات الجير فينتج من ذلك انه يتكون على الدوام في الاراضي الجيرية
املاح جيرية قابلة للذوبان في الماء يتحصل منها اصل ضروري للنباتات وهو البسبر
واصل آخر اهم منه وهو الازوت الناشئ عن تحلل الازونات وعلى مقتضى ذلك يعين
وجود الجير في الارض على قوة الاينات باستحالته على الدوام الى كربونات الجير
الحمضي وازونات الجير

وذوبان ما في المارن من الاصل الجيري يحصل خصوصا بتأثير الماء المشهور بجمض
الكربونيك المتدابة في الارض دائما فمن المعلوم ان كربونات الجير المتعادل كثيرا الذوبان
في الماء المشهور بجمض الكربونيك وان الجير الذي يوجد في أغلب مياه الارض
يكون على حالة كربونات الجير الحمضي ويتحصل حمض الكربونيك بلا انقطاع في طبقة
ارض الزراعة من الدبال والاسمدة بتحللها البطيء المستمر فكلما تكون هذا الحمض
ذاب في الماء المتدابة في الارض فيكون صالحا للتأثير في المارن فيصير ما فيه من
كربونات الجير المتعادل قابلا للذوبان في الماء فتمتصه النباتات

فهذه هي الطريقة الوحيدة لتوضيح زوال الجير الذي كان في ارض الزراعة ابتداء
فقد ذكر بعضهم ان اراضي كانت مكونة من بقايا صخور جيرية فاتفصل منها جيرها
بالكلية بالمياه المشهورة بجمض الكربونيك ومن المعلوم ايضا ان مدة الاصلاح
بالمارن محدودة وأنه بعد مضي سنوات لايتبقى بالتحليل الكيماوي أن يستكشف جير
في الاراضي التي وضع فيها مقدار عظيم من المارن

وبالجملة فالاصلاح بالمارن اذا أجرى بطريقة موافقة في الزراعة تحصلت منه فائدة
لاشك فيها فان اراضي عقيمة صارت خصبة بهذه العملية

واستعمال المارن في اصلاح الاراضي معهود قديما فان بلناس المؤرخ ذكر أنه كان
معهودا عند قدماء الافرنج وأهل البروتانيا واليونانيين والرومانين ونسب نجر هذا
الاكتشاف الى قدماء الافرنج وأهل البروتانيا فانهم كانوا يعنون به هذا المصلح

وكانوا يبحثون عنه في غور خمسين مترا بل أكثر لاستكشاف طبقات منه واستمروا على اجراء هذه العملية قديما بانكثرة وقرانها زمانا طويلا ثم أخذت في الاضمحلال فصارت أقل انتشارا ثم استعملت بكثرة وانتشرت استعمالها الى الآن

(في انتهاك الارض من المارن) متى أضيف مقدار عظيم من المارن الى أرض خفيفة او جافة جدا ولم تسجد بأسمدة حيوانية متناسبة مع ما يؤخذ منها من المحصولات وتعاقبت فيها المزروعات المنمكة للارض شوهد تناقص المحصولات شيئا فشيئا وتكسب الارض صفات الاراضي البحرية القليلة الخصوبة فتسمى منتمكة واذا أضيف اليها مقدار آخر من المارن فلا يعيد اليها خصوبتها الاصلية وفي الاراضي الطينية لا تنفع هذه النتيجة الا بعسر بعد مضي زمن طويل فاستبان مما ذكر أن المارن يحتاج الى السريقين نعم ينبغي تقليل مقداره فينتج من ذلك ان المارن بضاعف تأثير السريقين والارض التي أصحبت بالمارن تصبح جيدة تحصل منها محاصيل وافرة يقلل من السريقين

ومع ذلك يجب علينا أن ننبه على ان الاصلاح بالمارن أقل مرة كالاصلاح بالجير يكسب الارض خصوبة لا يتأق استمرارها ولاجل استمرار هذه القوة ينبغي أن تعطى الارض وقت اصلاحها بالمارن ما يلزمها من السريقين والاحسن أن يكون على حالة قومبوست

(زراعة الارض بعد اصلاحها بالمارن) لا ينبغي الاتقاع بالخصوبة الجديدة التي اكتسبتها الارض الامع توفير القوة التي اكتسبتها وحينئذ ينبغي أن تعطى أسمدة بقدر محصولاتها وأن يكثر العلف وغير الحيوانات التي يحصل منها السريقين فيكون المارن واسطة عظيمة للاخصاب في الحال والاستقبال

(التمرئة الناشئة عن المارن) قد ثبت بالتجارب والتعقل ان الجير ومركباته تصير الارض مريثة خصبة فان المركبات الجيرية تزيل من الارض الرطوبة الزائدة التي تضر بالانبات فتصير الارض مسامية تسمح بنفوذ المياه في باطنها فلا تكد فيها واعلم ان جميع المياه التي تمكث او تجري على المارن او على الحجر الجيري تبقى صافية وتكون سببا في الخصب وتغري الارض ومحصولاتها ففي الارض التي أصحبت بالمارن تنمو النباتات كلها لانها صارت ممتعة بعصمة عظيمة فتصير الارض وتصدعاتها ومياهها ومحصولاتها مريثة ومتى اكتسبت الارض من المارن جميع صفات الاراضي البحرية فانه يصيرها مريثة خالية عن التصعدات العفنة ويلزم أن يكون تأثيره أقوى من تأثير الجير لانه يستعمل منه مقدار وافر فاستبان مما ذكر ان المارن

كالبير وغيره من المركبات البحرية يصير الارض مريثة خصبة
(الكلام على الاصلاح بالبحر)

اعلم ان البحر النقي يستعمل عوضا عن المارن في بلاد عديدة ويحدث في الارض
والاتبات نتائج اقوى من المارن وقد أسلفنا ان السليس والالومين والبحر هي التي
أعانت على تكون سطح الارض تقريبا وذكرا صفات وعيوب الاراضي التي يتسلطن
فيها كل من الطين والرمل فالمصلحات الموافقة تسكب الصفات الجيدة المفقودة منها
فالبير ومركباته هي التي تستعمل لاصلاحها ولاجل ذلك يكتفى بتوزيع القليل منها على
الارض فقدا من البير لا يتجا وزجرا القيام الطبقة الارضية المحروثة يكتفى لتوزيع
المحصولات وازديادها في الارض التي لا تحتوي على الاصل البحري

والبحر يوافق الاراضي التي لا تحتوي على كمية كافية من المركبات البحرية والاراضي
الطينية الباردة التي ينبت فيها التميل بكثرة لا تحتوي على الاصل البحري فيحتاج
الى اصلاحها به لكن لا ينبغي الاسراع في هذا العمل اى لا يستعمل الاصلاح
بالبحر في ارض متسعة الا بعد اجراء التجارب على قطع صغيرة من ارض الغيط وحصول
النجاح

وقد صار هذا الجوهر ذا استعمال مهم في جميع بلاد اوزيا المتقدمة في فن الزراعة وهو
آخذ في الانتشار على الدوام

ولاجل الحصول على البير الحى يكس كربونات البير التي تخلق في افران مخصوصة الى
درجة الاحرار وجميع اصناف التجارة البحرية بل وقواقع القمار والمساكن
الاخطبوطية تستعمل في ذلك ليكن العادة ان يستعمل الدبش المسمى بحجر
البحر

والمقصود من تكليس كربونات البير ازالة ما فيه من حمض الكربونيك لكن اذا كان
التكليس المذكور شديدا ترجع بيرة التجارة البحرية الطينية فيحصل بيرة ليست فيه
خواص نافعة فاذا لم ترفع حرارة الافران الى درجة الاحرار المبيضة ضبط البحر
البحري كثيرا من حمض الكربونيك فيكون البير دينا ايضا وحينئذ ينبغي ان يكون
التكليس على الدرجة المعلومة اللازمة لتصاعد حمض الكربونيك

(اصناف البحر) وتعرف اربعة اصناف من البير الحى نهم بذكرها هنا لانها لا تؤثر
كلها في الارض بكيفية واحدة فحسب التجارة التي استعملت لاستحضار البير
تحصل اما على بيرة نقي واما على بيرة مختلط بالسليس او بالطين او بالغنيص

فالبير النقي ويعرف بالبير السلطاني وبالبير الدسم أجودا استعمالا وأقل مصرفا وأقوى

تأثيرا فباستعمال القليل منه تحصل نتائج عظيمة وهو أيضا يستعمل بالماء الى غبار بسهولة ويزداد حجمه كثيرا اذا اطفئ بالماء وتتكون منه مع الماء عجينة كثيرة القوام وهو يذوب ذواتا تقريبا في حمض الكورايديك بدون ان يحصل فيه فوران واذا اضيف النوشادر الى هذا المحلول لا يتولد منه راسب واذا تولد كان قليلا جدا والراسب المذكور هو المغنيسيا

والجير السائس ويعرف بالجير البلدي والجير غير الدسم ايضا يستعمل منه مقدار كثير بالنسبة للجير الدسم وهو سنجابي او ضارب للصفرة يستعمل بالماء غبارا بأقل سهولة ويزداد حجمه قليلا اذا اطفئ بالماء وتتكون منه مع الماء عجينة قليلة القوام ويعرف بسهولة بأنه يتخلف منه رمل بعد معاملة حمض الكورايديك واذا اضيف النوشادر الى محلوله الحمضي تولد منه راسب كثير هو الالومين

والجير الطيني المسمى ايضا بالجير الايدروليكي اى المعدل البناء تحت الماء أقل موافقة من الصنفين المتقدمين للحبوب لكنه أوفق منهما للعطف ولتحرق فصل النباتات ذوات الحبوب والبقول وذلك لاحتوائه على سليكات الالومين الذي يدخل منه مقدار عظيم في تركيبه لكن ينبغي ان يستعمل كثير منه بالنسبة لما يستعمل من النوعين المتقدمين وهو يستدعى معاملة مخصوصة فقد شوهده انه اذا لم يطفأ جيدا وخلط الكثير منه بأرض سليسية غير محتوية على كثير من بقايا نباتية تتكون عن هذا الاختلاط شبه خافق يصير الارض ذات اندماج عظيم فلا يتأقن الحصول على كثير من الحبوب

والجير الطيني أصفر عادة واذا اطفئ سخن قليلا واستحال غبارا وازداد حجمه قليلا أيضا وتتكون منه مع الماء عجينة قليلة القبول للامتداد لا تكتسب الاصلابة قليلة في الهواء وتكتسب صلابة عظيمة تحت الماء بعد مضي أيام وهو يذوب في حمض الكورايديك وتبقى منه بقية يتخلف مقدارها واذا عومل بمحلول الحمضي بالنوشادر تولد منه راسب واقر

والجير المغنيسي مجهز من الجارة المتلونة بالسمر أو بالصفرة الناصعة وهو يؤثر في الاراضي تأثيرا قويا لكنه يضعفها اذا استعمل منه مقدار عظيم ولم يعقب بسماذ وافر ومعظمه يذوب في حمض الكورايديك واذا عومل هذا المحلول بالنوشادر تولد منه راسب كثيرا أيضا وفي هو المغنيسيا واذا صب فيه مقدار كاف من أوكسالات النوشادر لفصل الجير منه ثم رشح ثم صب في الراشح محلول فوق كبرونات الصودا فلا يتولد فيه راسب على الدرجة المعتادة فاذا سخن في قنينة ظهر فيه راسب أيضا وفي كثير هو كبرونات المغنيسيا المتعادل

ولا أجل معرفة مقدار الجير في الجير الكاوي المراد استعماله مصلحا ينبغي تحليله بأن يعامل مقدار معلوم منه بحمض الكلور ايدريك المخفف بالماء وتكون المعاملة على الدرجة المعتادة ثم يرشح السائل لفصل ما فيه من الراسب ثم يجفف ما يبقى في المرشح ويوزن ثم يطرح من الوزن الاصل في قباقي الطرح هو مقدار الجير والمغنيسيا اللذين ذابا في حمض الكلور ايدريك وينبغي اجراء هذا العمل على ٥٠ جراما

(تأثير الجير في المواد العضوية) يؤثر الجير الكاوي في المواد العضوية فيعين على تحليلها فتستحيل الى مركبات قابلة للذوبان في الماء فهذا القلوي يحيل الازوت الذي في المواد النباتية الى نوسادر بسهولة مع انها اذا تركت ونفسها لا تحلل الا ببطء واثبات ذلك ان يؤخذ السرقين الجفاف الذي لا يكون محتويا على نوسادر منفسود ثم يوضع منه قليل في انبوبة من زجاج مسدودة أحد الطرفين فاذا أغلى هذا الخليط أمكن تحقيق تصاعد النوسادر منه بورقة عباد الشمس الحمراء فتزرق أو بتقريب انبوبة من زجاج غمرت في حمض الكلور ايدريك فيشاهد دخان أبيض وهذا انما نشأ من استحالة ما في السرقين من الازوت الى نوسادر

(تأثير الجير في الحيوانات والنباتات) الجير أحد الجواهر اللغوميسية الضرورية لحيوانا والنباتات ولما كان هيكلا للحيوانات يحتوي على نحو ٦٦ جزءا في المائة من املاح جسمية يعلم من ذلك أنه من الضروري أن تجد الحيوانات في أغذيتها أو مشروباتها مقدارا كافيا من الجير وزيادة على ذلك لما كان رماد النباتات كلها يحتوي على كثيرا وقليل من الجير ينبغي ان تكون الارض محتوية عليه والنباتات التي تنقص مقدارها عظيم من الجير هي البرسيم المعتاد والبرسيم الحجازي والسليم فاذا كانت الارض محتوية على قليل جدا من الجير اصبحت بالجير والمارن او الجص

(خطا قح التقاوي بالجير) الغرض من هذا العمل اعادة بر ثومات انواع صغيرة من القطر اذا نمت نشأ منها على النباتات الجبوية امراض تسمى بالصدا والسويد وبالزوائد المهمة للشيلم

وكيفية العمل أن يطفأ لتر من الجير الحي في عشرة التار من الماء الحار في متوسط ثم يضاف الى لبن الجير المحصل لتران من بول البقر او بول الفرس ثم يصب هذا الخليط بعد مخضه على مائة لتر من قح التقاوي ثم تخلط الكتلة خلطا جيدا ثم تبذر الجيوب بعد مضي

٢٤ ساعة

(تأثير الجير في الارض) التأثير الملق الذي يقع من الجير على المواد العضوية

سبب في استعماله في فن الزراعة لثلاثة وجوه أولها سهولة تحليل الاسمدة التي في الأرض واستعمالها الى مركبات قابلة للذوبان في الماء تمثلها النباتات بسهولة وثانيها صنع القوم بؤس الذي هو مخلوط مكون من الجير ومن مواد نباتية فإذا كانت هذه المواد بمفردها فلا تحصل الايطاء رائحة مع انهم اذا أثر فيها الجير صارت أسمدة جيدة الاستعمال وثالثها الحصول على تحليل المواد النباتية السهلة التي في الأرض بسرعة

ويؤثر الجير في عناصر الأرض ايضا فيسهل تحليل الصخور القلدية سيأتيه وخصوصا الطين فمن هذا التحليل يحصل للنباتات السليس الهلامي القابل للذوبان في الماء واليوتاما او الصودا ويزيل الاصول الحمضية ويحلل المواد الازوتية الثابتة فينبضها عنها النوشادر الذي بتأثيره يقوى الالابات كثيرا ومتى خلط الجير بالأرض استحبال مما قليل الى كربونات الجير بتأثير ما فيها من حمض الكربونيك فهذا المركب يكون تأثيره ككثير كربونات الجير غير أن الفرق في التأثير هو أن كربونات الجير الذي يتكون من الجير السكاوي يمثل بسهولة رائحة بالنباتات لدقة أجزائه التي لا يمكن الحصول عليها بأي طريقة ميكانيكية

وصفات الأراضي التي أصحلت بالجير تختلف صفات الأراضي التي أصحلت بالمارن كما تختلف صفات الأراضي الجيرية ايضا فالقمع المتحصل من الأرض التي أصحلت بالجير يكون مستديرا أملس يتحصل منه دقيق كثير ونخال قليل والقمع المتحصل من الأرض التي أصحلت بالمارن يكون سحبايا ويتحصل منه نخال كثير

والاعشاب المؤذية والحشرات تزول من الأرض التي أصحلت بالجير وتأثيره نكتسب الأرض قواما اذا كانت خفيفة وتتفكك أجزاؤها اذا كانت محتوية على كثير من الطين وبذلك يسهل شغل الزراع وتغوص البسذور في الأرض وينفذ الهواء بين أجزائها ويتكون فيها قليل من ملح البارود النافع للنباتات

واذا كانت الحجارة الجيرية التي استحضرتها الجير محتوية على حمض الفوسفوريك فمن المعالوم ان الجير متى استخلصه من المركبات التي كان متحدا بها وأحاله الى تجزئة عظيمة سهل امتصاصه بالبذور فمن كل الوجوه يتضح ان تأثير الجير جدير بالتفات الزراعين اليه

وفرقه من السكيا وبين نسب الجير والمارن تأثيرا آخر فالجزء العضوي من السماد وهو الذي يعين على الالابات أكثر من غيره هو المادة الازوتية وهذه المادة تستحيل الى ملح نوشادري ومن وجه آخر تدخل الأمطار في الأرض كل لحظة أملا حادوشادريه آتية

من الجواهر لا تقتصر النباتات من هذه الاملاح النوشادرية الاكربونات النوشادرية غالباً ومنه ينشأ الازوت الضروري لها وهذه الاملاح النوشادرية الكبريتاتية او الازوتاتية متى لامست كربونات الجير حصل تحاييل مزدوج واستحالت الى كربونات النوشادرية والى املاح جيرية كثيرة الذوبان في الماء او قليلة اذا كانت الارض محتوية على ما يلزم من الرطوبة فاذا خلطت الارض بكبريتات النوشادر تكون كربونات النوشادر وكبريتات الجير واذا خلطت بازوتات النوشادر تكون كربونات النوشادر وازوتات الجير

والجير الحى اذا لامس الاملاح النوشادرية تصاعد منها النوشادر وهذا الغاز المتولد جديداً اذا اثر فيه الاجسام المسامية احترق باوكسيجين الهواء فيحسبه الى ماء وحمض الازوتيك الذي يتحد بالجير فيكون الجير احداً لاسباب التي يتكون منها الازوتات في الاراضي وعلى مقتضى ذلك يشتمل الارض بمركب ازوتى موافق لتغذية النباتات ايضا ككربونات النوشادر

وعلى مقتضى ما ذكر لا يكون المقصود من الاصلاح بالجير او بالماء ان اكتساب المزروعات الاصل الجيرى الناقص منها فقط بل المقصود منه ايضا ان هذين الجوهريين متى اثر كل منهما فصل بعض اصول غير عضوية هي السليس والپوتاسا والصودا وحمض الفوسفوريك وبدونهما تبقى هذه الجواهر مفقودة من النباتات وزيادة على ذلك انهما يعينان على احالة ازوت المواد العضوية وازوت الهواء الى الشكلين الاوفقيين للتقبل وهما **كربونات النوشادر** والازوتات القلوية القابلة للذوبان في الماء

فبما ذكرنا يتضح تاثير الجير اذا باضافته الى ارض الزراعة بنسبة جزء الى ثمانية اليها تزود قوة امتصاص النباتات ويكثر مقدار الاصول الملحية في الارض ولهذا الماثر العظيم النفع فوائد اخرى منها انه يبيد الحيوانات الصغيرة المعروفة بالمن وهي التي تبيد السليم واللفت ونحوهما من نباتات القصبية الصليبية ومنها انه اذا ادخل في القومبوست اتمات بزور الاعشاب الرديئة ويبيض الحشرات المضرّة فيسكون منه سماد لا تتولد منه في الزراعة حيوانات متلفة ومنها انه اذا رغب اراعى المروج الرطبة المائية اتمات ما فيها من النباتات المائية كالسعد والنجيل والهيش والحلفاء لان الجذور الغليظة لهذه النباتات يقع عليها التأثير الاكبر لهذا الجوهر واما النباتات المشيشية التي يتكون منها العلف الجيد وهي التي تكون جذورها دقيقة في الغالب فلا تتاثر من ذلك بل تنفع بما تحصل من تحلل النباتات ذات الجذور

الغليظة التي كانت مضرّة بالمزروعات
(بيان طرق استعمال الجير في أرض الزراعة) فسيتمثل ثلاث طرق لتوزيع الجير
على أرض الزراعة

الطريقة الأولى وهي الأشهل تستعمل في البلاد التي يكون فيها ثمن الجير قسيرا وأجرة
العمالة كثيرة وعامليها أن يوضع الجير على الأرض كما صغيرة متباعدة نحو عشرين
قدما حتى صار الجير غبارا يعرضه للهواء ووزع على وجه الأرض بالسوية ثم خلط
بالعزق المتكرر الذي يعقب بحرث غائر وفي هذه الحالة يكون الجير مخلوطا مكثرا من
الجير لا يدراق ومن كربونات الجير فيكون أقل تأثيرا من الجير لا يدراق
والطريقة الثانية أن توضع قطع الجير الحصى كما صغيرة على أرض الغيط المحروثة ثم
يغطي كل منها بطبقة من الطين نخها من نصف قدم إلى قدم بحيث يكون بينهما حجم
الجير خمس مرات أو ستة ومتى ابتداء الجير في الانتفاخ تملأ الشقوق التي تتكون بالطين
ومتى صار الجير غبارا خرج به الطين ثم وزع بالسوية على وجه الأرض

والطريقة الثالثة وهي الأحسن وتستعمل في البلاد المتقدمة في فن الزراعة أن يصنع
قوميوس من الجير والطين أو الدبال وكيفية العمل أن تجعل طبقة أولى من الدبال
أو الحشيش الأخضر نخها قدم وطولها ضعف عرضها ثم توضع عليها طبقة من الطين
وعما يتخلف من نزع المراحض أو من تطهير الترع أو الأنهار أو فامات الطرق أو
نحوها من المواد الترابية المحتوية على كثير من المواد العضوية ثم تغطي بطبقة من
الجير مقدارها ألف لتر لكل ٤٥ مترا مكعبا من الطين ثم يوضع فوق الطبقة المذكورة
طبقة ثانية من الطين ثم طبقة من الجير وهكذا طبقة من الجير وطبقة من الطين ثم تغطي
الطبقات بالطين أخيرا فإذا كان الطين رطبا والجير حدينا مكثرا فتمتد إلى عشرة
لتنشق الجير فتهدم الطبقات حيث تدوم ويزج القوميوس ثم تهدم مرة ثانية وتخرج قبل
استعمالها وينبغي أن يؤخر استعمال هذا القوميوس لأن تأثيره في الأرض يكون
أقوى كلما كان المخلوط أقدم والمزج أتم خصوصا متى كان محتويا على كثير من الدبال
وهذه الطريقة أكثر استعمالا في السيليقا والنوريه ما يوجبها يحصل التيجاج العظيم
في الزراعة

والجير الذي على حالة قوميوس لا يضر بالأرض أصلا ويكون معه ما يلزم من السماد
للمزروعات والأراضي الرملية لا تضع منه وهذه الطريقة هي الأفضل والاتق
والأقل مضر فالاستعمال الجير في أرض الزراعة

(بيان مقدار ما يستعمل من الجير لأرض الزراعة) يختلف مقدار الجير بحسب اختلاف

الأراضي ينبغي أن يكون قليلا في الأراضي الرملية كثيرا في الأراضي الطينية
والمقدار المتوسط الذي يوافق الزراعة من الجير ٣٠٠ لتر لا يتكافأ الواحد كما ينبغي على
خصوبتها وينبغي أن يستعمل أكثر من هذا المقدار للأراضي الطينية الرطبة وأقل
منه للأراضي الحقيقية الرملية ولما كانت النباتات لا تستهلك هذا المقدار سنويا
فبعد مضي زمن تصير الأرض محتوية على ما يكفي من الجير فلا تحتاج إلى إضافته
إليها زمنا.

وأهل الانجليز يكتفون من روث المواشي بعد إصلاح الأرض بالجير وذلك لمنع
ضعفها

وإذا استعمل مقدار عظيم من الجير كان مضرًا في الأراضي اليابسة التي لا تخلط بكثير
من روث المواشي ولذا أصاب بعضهم حيث قال إن الإصلاح بالجير نافع جدًا إذا كان
السماد واقرا في الأرض ويكون مضرًا جدًا في الأرض الرملية التي لا تسقى في أغلب
الاحيان

وأما كانت طريقة الإصلاح بالجير ينبغي أن يخلط بالأرض غبار الابهينة وأن تكون
الأرض جافة جدًا وإذا ينبغي أن يوزع على سطحها في انتهاء فصل الصيف ومثله في ذلك
سائر المصلحات الجيرية

ولاجل تأثيره في المحصول الاقل ينبغي أن يخلط بالأرض قبل البذر بمن لكن إذا خلط
بالأرض على حالة قومبوست يكفي أن يكون هذا القومبوست مصنوعا منذ زمن
ومتى وزع القومبوست أو الجير جافا على الأرض ينبغي أن يدفن فيها بجراته أو ليسه
قليلا الغور ليكون الجير موضوعا دائما في وسط طبقة أرض الزراعة بقدر الامكان
وإذا استعمل الجير للبباطين أو البجير ينبغي أن يخلط بالأرض قبل زراعتها
فيها

وبما تقرر ظهر أن تأثير الجير عظيم وأنه من المؤثرات المهمة إذا استعمله زراعا متدرب
فينبغي انتشار استعماله لزراعة نباتات العلف بشرط أن تعطى الأرض ما يلزم لها من
السرقين والاحسن أن يوزع الجير والسرقين على الأرض في آن واحد ثم يدفنان فيها
مع البزور بالحرارة فالمرسكيات النوشادرية تتسكون في الأرض من تحليل المواد
العضوية فتكون نافعة للنباتات التي تنبت فيها

ولننبه على أن الإفراط متلف للأرض وأن استعماله يقتضي استعمال السرقين
وكما أسرع الجير تحليل المواد العضوية المدخرة في الأرض احتيج لإضافة سرقين معه
لتغذية النباتات في المستقبل وحينئذ يلزم أن تعطى الأرض مقدارا كافيا من أمددة

مختلطة فان المعلم يوفى قال ان بالاهتمامات والاسمدة المناسبة مع المحصولات تبقى
خصوبة الارض

(انتهاك الارض من الجير) قد ثبت بالتجارب ان الاراضي النخيفة اذا اصلحت بكثير من
الجير او كل اصلاصها بدون استعمال القومبوست ثم زرعت بالنباتات الجيرية
بدون ان يعطى لها ما يلزم من الاسمدة فانم انتهم اما اذا استعمل مقدار قليل من الجير
ولم تزرع فيها نباتات منهكة وزرعت فيها نباتات العلف متعاقبة مع نباتات الجيوب
واعطيت لها اسمدة مناسبة مع المزروعات التي تحصلت منها فانه يشاهد انهم اتقى على
خصوبتها التي اكتسبتها من الجير بدون ان تظهر فيها أدنى علامة للانتهاك

ولم تعرف ارض طينية انتهكت من استعمال الجير ولما استبدل الجير المغنيسي بالجير
المحصل من صدف المحار يلد الامر يكالم يشاهد انتهاك الارض من ذلك

(الكلام على الجير المتخلف عن تنقية غاز الاستصباح)

يمكن استعمال الجير المتخلف عن تنقية غاز الاستصباح في اصلاح الاراضي ومنع
القومبوست بقليل من المصاريف فتوجد في جميع المدن قوريقات يصنع فيها هذا
الغاز ولم تعرف كيفية لاستعمال الجير المذكور في باع لمن جاورها من القلاحين بمن
يسير أي ان كل مائة لتر منه تباع بعشرين الى خمسين سنتما وهاك تر كيه

١٧ ر ٧٢

جير ايدراقي

١٣ ر ٤٨

كربونات الجير

١٤ ر ٥٧

كبريتات الجير

١٤ ر ٣٠

تحت كبريتات الجير

٢ ر ٠٠

كبريتات الجير

٥ ر ١٤

كبريتور الكالسيوم

٠ ر ٥١

رمل

آثار

نوشاد و سبانور

٨ ر ٤٩

ماء صمد

٢٥ ر ٧٩

ماء مفرد أي موضوع بين الجزيمات

١٠٠ ر ٠٠

وهذا الجوهر اذا لم يعرض للهواء زمنا طويلا يكون مزينا لالو كسجين لما فيه
من كبريتات الجير وتحت كبريتات الجير وكبريتور الكالسيوم فيحدث في النباتات
اضرار عظيمة فاذا ترك ملاسا للهواء اجله اشهر مع الاهتمام بوضعه طبقات رقيقة

تجديد الطبيعة في أغلب الأوقات فانه يمتص اوكسجين الهواء لتجديد هذا المزيج
 كلها الى كبريتات الجير فلا يكون الا مخلوطا مكونا من كبريتات الجير وكبريتات
 الجير متحدة اي يؤثر مصلحا وسمادا عظيما بدون ان يحرق النباتات كما سبق ذلك
 جملة من الزراعين وتأثيره في البرسيم كآثار البصل
 وفي هذا الجير فائدة عظيمة وهي انه يبيد المن أي دود الحشرات التي يحصل منه اتلاف
 عظيم لبعض المزروعات فقد أوصى بغيرارد ين باستعمال هذا البلوهر عوضا عن الصودا
 الصناعية في إزالة ذلك

(الكلام على بعض الجذور العتيقة المتخلف من الهدم)
 هو كثير الانتشار في جميع الاماكن لكنه يسهل في الزراعة مع انه من المصلحات
 النافعة وتأثيره في الانحساب أقوى من تأثير المائات والجير لاحتوائه على كثير من
 املاح تساعد تأثير الاصل الجيري في نمو النباتات وهالتركيبة

كبريتات الجير
 = المغنيسيا

كبريتات الجير

ازونات الجير

= المغنيسيا

= البوتاسا

كلورور الكالسيوم

= المغنيسيوم

= البوتاسيوم

= الصوديوم

مواد عضوية

وكل ١٠٠ جزء مما فيه من الاملاح القابلة للذوبان في الماء مكوّنة من

ازونات البوتاسا وكلورور البوتاسيوم ١٠ أجزاء

ازونات الجير وازونات المغنيسيا ٧٠ جزءاً

ملح الطعام أي كلورور الصوديوم ١٥ جزءاً

كلورور الكالسيوم وكلورور المغنيسيوم ٥ أجزاء

١٠٠

ولكن كمية الاملاح القابلة للذوبان في الماء وخصوصا الازونات في هذا البصل يكون

تأثيره واضحا جدا في النباتات كالأسمدة الحبيبة
وتأثيره يكون جيدا في الأراضي التي ليست جيرية ويكون ضرره أكثر من نفعه
في الأراضي الجيرية فيصيرها أكثر حساسا بالبيوتة وهو نافع جدا في خروج العلف
الرطبة التي لا تحتوي على الجير وتصل من الأرض المختلطة به جيوب كثيرة وتبين
قليل والجيوب التي تحصل منه تكون جيدة النمو

وهو يستعمل للأراضي الطينية بإيطاليا وفرنسا ومدة الإصلاح به طويلة والعادة
أن يوزع حجر وشاعلي وجه الأرض والأحسن أن يصنع منه قوالب يوسن بمخلطه مع
الطين والحشيش الرطب

وعلى كل حال ينبغي أن يوزع هذا الجص على الأراضي التي ليست منداة بالطوبة وإن
يدفن إلى غور قليل كغيره من المصلحات الجيرية والا كان تأثيره قليلا ومقدار ما يستعمل
منه ٢٠ مترا مكعبا لا يتكرر الواحد

(الكلام على الإصلاح بالقواقع الحفرية)

تستعمل القواقع الحفرية كثيرا في أنكلترا وفرنسا وهي توجد دائما على شواطئ
البحر وأما في باطن الأراضي القارية وتسمى هذه القواقع في فرنسا (فالون) وتسمى
في أنكلترا بالمارين القوقعي ويوجد منها مقدار عظيم في كثير من البلاد ويشاهد
في هذه الرسوبات أغلب أنواع القواقع غير مختلطة بالطين ولا بالرمل لكنها عتيقة جدا
فتصل إلى غبار بسهولة

واعلم أن وجود الأملاح القابلة للذوبان في الماء والقوسفات والمواد العضوية
الازوتية في هذه القواقع الحفرية يقوى تأثيرها فيها من كربونات الجير وإذا
يكون كربونات الجير القوقعي أقوى تأثيرا وأطول مدة من المارين

ومقدار الاستعمال منه في الأراضي الجيرية الطينية بعض بلاد فرنسا ٣٠ مترا
مكعبا لا يتكرر الواحد وتأثيره يبقى من ٢٥ إلى ٣٠ سنة

(الكلام على الإصلاح بقوقع المحار وأم الخلول ونحوهما)

قوقع المحار وأم الخلول تعود منها منقعة كالتي تحصل من كربونات الجير القوقعي فإذا
وزعا على الأراضي القوية سهلا امتداد البذور وتحصل منها متى تحلل المواد
ملحية وعضوية تقوى النباتات وهما يحتويان دائما على كثير من ماء البحر موضوعا
بين أجزائهما وإذا يتكثرت بقوة على الحرارة واستعمال القواقع الجيرية في إخصاب
الأرض معهود من قديم

(كلام كلّي يتعلق بالأسمدة)

فقبل ان نستعمل بذكر الاسماء التي هي مسئلة مهمة جدا في هذا العلم
 ان نعرف التركيب الكيماوي للنباتات والكيفية التي بها تغذي فنقول
 اعلم ان النبات لا يمكن ان ينمو الا اذا استولى على بعض مواد مغذية من الخارج
 ومنها الجوهر اى صيرها شبيهة به وهذه الظاهرة هي المسماة بالتغذية ولما كان
 النبات الحديث مغروسا في الارض ومغمورا في الهواء الجوي يلزم ان يكتسب
 مواد المغذية النافعة له من هذين الوسطين وتم هذه الوظيفة بالجذور والاوراق
 فان الجذور تمتص من الارض الاملاح والجواهر العضوية المتحصلة من الاسمدة
 فبذبيها الماء والاوراق تمتص الغازات والابخرة المنتشرة في الهواء يستعملها الساق
 ومن الضروري ان يصل الغذاء الى النباتات في حالة تجزئة عظيمة فان اعضاءها
 لا يتأتى ان يدخل فيها جسم الا اذا كان سائلا او غازيا فاذا تبين بالتجسس الكيماوي
 وجود مواد صلبة في منسوج النبات لا تذوب في الماء فهنا انما نشأت من كون هذه
 المواد ذات اثناء امتصاصها بموثر تركها في باطن النبات بعد امتصاصها
 ولاجل معرفة المواد التي تمتصها النباتات فتستعمل غذاء لها يكتفى ان نعرف المواد
 الداخلة في تركيبها وان نصبت في الجواهر الضرورية للنبات فنقول
 اعلم ان اعضاء النباتات مكونة من نوعين من المركبات
 اولهما المركبات غير العضوية وهي التي توجد في الحيوانات ايضا وذلك كحمض
 الكبريتيك وحمض الفوسفوريك وحمض السيليك والجير والمغنيسيا والبروتاما
 والصودا والاملاح ولاشك ان هذه المركبات آتية من الارض اى من الوسط الذي فيه
 تعيش النباتات وعلى مقتضى ذلك تدخل في جسمها بالامتصاص ولا تكون فيها
 وثائبا المركبات العضوية وهي التي تتكون في اعضاء النباتات بتأثير القوة الحيوية
 النباتية ويتأتى فصلها عن بعضها بكيفيات لا تحدث فيها تغيرا ومتى كانت نقية كانت
 ذات تركيب مخصوص وصفات مخصوصة وتسمى هذه المركبات ايضا بالاصول
 الاواسطية لانها تدخل في النبات بواسطة الماء وذلك كالسكر والصمغ والذشاء
 والحوامض النباتية والمواد الملونة والاجسام الدهنة كالزيوت الثابتة والزيوت
 الطيارة

وهذه المركبات كلها مركبة من ثلاثة عناصر او اربعة وهي الاوكسجين
 والايذروجين والسكرين والازوت فبعضها ثلاثي العناصر اى يحتوي على العناصر
 الثلاثة الاولى فقط وبعضها رباعي العناصر اى يحتوي على هذه العناصر الثلاثة
 وعلى الازوت وفي جميع الاحوال لا تختلف الاصول الازوتية والاصول غير الازوتية

من بعضها لا يتنوع في مقادير هذه العناصر فقط
وبالتنظر لا يفتقر هذه العناصر في الاصول الا واسطوية تقسيم هذه الاصول الى اربعة
اقسام

اولها يحتوي على كثير من الكربون وعلى اوكسجين وايدروجين بالمقادير الداخلة
في تركيب الماء مثال ذلك الاصول المتعادلة كالمادة الخشوية والالفاف النباتية
والشمع وال نشاء وهذه الاصول أكثر انتشارا في النباتات وهي التي تتكون منها
المنسوجات الاصلية

وثانيها يحتوي أيضا على كثير من الكربون وعلى اوكسجين وايدروجين بالمقادير
الداخلة في تركيب الماء غير أن فيه مقدار اقل قليلا من الاوكسجين زائدا عن المقادير
المتعادلة فتكون صفات هذه المركبات شبيهة بصفات الخوامض القوية مثال
ذلك الخوامض النباتية كحمض الطرطريك وحمض الليمونيك وحمض العفصيك
وحمض التنيك فهذه الخوامض النباتية توجد في أغلب النباتات فتدخل في تركيب
العصارة اللينقاوية متحدة باكاسيده الحديثة غالباً أي على حالة املاح

وثالثها يحتوي على كثير من الكربون وعلى عنصرى الماء غير أن فيه مقدار اقل قليلا
من الايدروجين وذلك يكسبها كثرة القبول للالتهاب مثال ذلك الزيوت الطيارة
والزيوت الثابتة والشمع والراتنجيات

ورابعها يحتوي على الازوت متحداً بالعناصر الثلاثة التي ذكرناها ومن هذه الاجسام
ما يكون متعادلاً يحتوي على قليل من الكبريت والفوسفور فتسمى بالاصول الزلالية
مثال ذلك المادة الزلالية النباتية والمادة اللبنة والمادة اللبنة والمادة البقولية
وهذه المواد توجد في أغلب النباتات ومنها ما هو ذو صفات قلوية تقربه في الشبه من
القلويات غير العضوية وتأثيره قوى بل سام فيكسب النبات خواصه الطبية أو السامة
وذلك كالمورفين والكينين والتبغين والبادنجانين والاستر يكتنن وهذه الاصول
تسمى بالقلويات النباتية ويذنب ان يوضع في هذا القسم بعض مواد ملونة كالنبيلة
والمادة الملونة الخضراء التي في الاوراق والسوق الخشيشية والمادة الاليفة تنسب الى
هذا القسم أيضا

واعلم ان كمية الازوت تكون قليلة جداً في كتلة النباتات ومع ذلك فهذه الغاز
وجسد في اعضاء النباتات كلها نعم انه لا يدخل في تركيب المنسوجات النباتية
لاصلية غير انه داخل في تركيب العصارة المتعددة بها هذه المنسوجات وكمية الكربون
في المتسلطنة في النباتات دائماً فان معظم الخشب مكون منه

ولما كان الغالب عنداء النباتات تمتصه الجذور والاجزاء الخشبية على سطح التربة
كما قلنا يلزم ان يوجد في باطن منسوج النبات سائل مخصوص معد لحمل هذا الغذاء
وقد وصله الى الاعضاء المختلفة من النبات هنالك تحصل فيه تنوعات في هذه الاعضاء
فبعضها لانه يمثل بها وهذا السائل هو المسمى بالعصارة اللينفاوية وباللينفا
أيضا

والعصارة اللينفاوية عبارة عن سائل شفاف لالون له مكون من ما ذائب فيه قليل
من حمض الكربونيك والاكسجين والازوت ومواد غير عضوية ومواد عضوية وهي
المادة الزلالية والصمغ والغالب أن تكون محتوية على السكر وقد تحتوي على
أصول أخرى في بعض النباتات

وقد تحقق المعلم بيوت من ثلاثة أمور

أولها اذا ثقب بعض ثقب في شجرة وكانت في ارتفاعات مختلفة وفي اتجاهات فان
الثقب الاقرب من الجذر هو الذي تحصل منه عصارة أكثر

وثانيها ان العصارة التي تسيل من الشق تأخذ كثافتها في التناقص بحسب الزمن
يعني أن ما يخرج منها أولا يكون أكثر انشعانا

وثالثها ان كثافة العصارة اللينفاوية وسكريتها تأخذان في التزايد بحسب ارتفاع
الشق فعلى مقتضى تجارب المعلم كنيخ تكون كثافة العصارة اللينفاوية للنبات
المسمى (أسيريلاناويدس) أي الذي أوراقه تشبه أوراق الجنار هكذا

١٠٠٤ إذا أخذت على محاذاة الارض

١٠٠٨ إذا أخذت من ارتفاع مترين

١٠١٢ إذا أخذت من ارتفاع أربعة أمتار

ومتي وصلت العصارة اللينفاوية الى الاوراق والاجزاء الخشبية حصلت فيها تنوعات
مهمة بتأثير الهواء فيها فتصير أكثر كثافة واقل سيولة مما كانت وتنشعب بمرجات
عضوية تتولد فيها فتعبر على نحو الاعضاء المختلفة حيث تزداد حصلت فيها هذه الاستحالة
وفي هذه الحالة تسمى بالكامبيوم أي العصارة اللينفاوية النازلة وهي تتبع سيرامعا كسا
سيرالعصارة اللينفاوية الصاعدة

والكامبيوم تمتصه الخلايا المتعة بالقوة الحيوية النباتية فكل منها يصلح جزأ من تلك
العصارة بتأثيره الخاص به فيجعله اما الى سكر أو نشاء او مادة خشبية أو زيوت
او راتنجيات أو غيرها ومن المعلوم ان هذه الاستحالة تكون سهلة لان هذه المواد
لا يخالف بعضها الا بتنوع قليل في مقادير الاوكسجين والايديروجين والكربون

والأزوت المأخوذ في تركيبها

وأصل ان غوا النباتات يحتاج الى مركب كربوني يحصل منه الكربون والى مركب
ازوتي يحصل منه الأزوت والى ماء يحصل منه معظم الاوكسجين والايديروجين والى
مركبات غير عضوية أى املاح وغيرها تأتي من الارض ويقال بتعبير آخر ان
النباتات تحتاج في معيشتها الى امتصاص الهواء والماء وحض الكاربونيك ومواد
عضوية ومواد غير عضوية وتشرح كيفية امتصاص هذه الاصول المختلفة فنقول
(بيان امتصاص الماء وتثبيت ايدروجينه في النبات)

من المحقق الثابت ان النباتات لا يمكن ان تعيش بدون ماء فحتى حرمت منه جفت ثم
ماتت وقد أفادت تجارب المعلمين دو هاميل وبونت ان النباتات لا تنمو في الماء المقطر
الا زمن يسيرا ولا تصل حيويتها الى نصفها التام أصلا فقيدها في دو هاميل ثبت
القسطل ثلاث سنوات ونبت الباطون ثمان سنوات معرضين للهواء المطلق مع سقيهما
بالماء المقطر فلم يكتبسا الاغوا قليلا جدا فاذا أجرى العمل في أوان مغلقة ولم تنفذ
فيها الاغازات مجردة من حض الكاربونيك يرى ان الماء القراح يكتفى في حصول
النمو الاولي فقط بأن يذيب المواد الغذائية المشهولة في الزورائق وقعت عليها التجربة
لكنه لا يمكن ان يحصل منه للنبات جميع ما يلزم له من الغذاء

وتنقص النباتات كثيرا من الماء المحتاجة اليه من باطن الارض بدليل انه اذا جفف
طين ما خوذ من أغوار مختلفة ثم وزن بعد جفافه شوهد أن مقدار الماء يأخذ في التزايد
بالتمق وحينئذ تنقص النباتات الماء ويجذورها من بعض اغوار الارض لا من سطحها
وقد ثبت أيضا ان النباتات تمتص الماء من الهواء بأوراقها

ولتأثير الماء في النبات كقيمتان الاولى انه سواغ أى يذيب ما في الارض من المواد
الغذائية القابلة للذوبان في الماء كالمواد العضوية والاملاح والثانية انه يحصل
فيحصل منه الاوكسجين والايديروجين فان ايدروجين النباتات لم يمكن له ينبوع
آخر سوى الذي ذكرناه وهذا الغاز هو الذي يعين خصوصا على تكون الزيوت
الطيارة والشموع والراتنجيات والاجسام الدهنية الاخر الكثيرة الانتشار في بعض
الاعضاء وهي المحتوية على كثير من الايدروجين

(بيان تمثيل الكربون)

لا يتخذ الكربون في النباتات على حالة الصلابة أصلا فانه اذا كان تقيا منفردا لا يذوب
في الماء بدليل انه اذا زرع نبات في القمح المسحوق ناعما المغسول بالماء المقطر ثم سقى
بماء مطرق فانه لا ينقص شيئا من القمح المذكور

ويستحل الكربون في باطن النباتات من تحلل حمض الكربونيك الذي تستكسبه
النباتات من الهواء كما تستكسبه من الديال القابل للذوبان في الماء أيضاً لا يستحل على
كثير من مواد عضوية فإن الكثير أو القليل من المواد العضوية هو السبب في اختلاف
خصوبة الاراضي وانما تصير الاسمدة نافعة للارض لانها تحدث ازدياداً في خصوبتها
وذلك اما لما فيها من حمض الكربونيك واما لاتحاد كربونها باوكسجين الهواء واما لما
فيها من المواد العضوية التي تستكسبها الاعضاء النباتية منها بلا انقطاع فتتمثل بها
أي تعضي يعني تصير شبيهة باعضاء النبات

واعلم ان خاصية الاوراق والابرء الخضراء امتصاص ما في الهواء من حمض
الكربونيك فتصله بتأثير الاشعة الشمسية فيبقى الكربون في منسوج النبات ويتفرد
الاوكسجين فيتصاعد في الهواء وبهذا يعلل سبب كون الهواء لا يحتوي الا على قليل
جسد من حمض الكربونيك مع انه يقبل في كل لحظة مقادير عظيمة من هذا الحمض
آتية اما من تنفس الحيوانات واما من احتراق الخشب والقحم والاجسام المدعمة
أي الزيوت والشحوم وغير ذلك واما من تعفن المواد النباتية والحيوانية وعلى
مقتضى ذلك يسوغ لنا ان نقول ان النباتات تستكسب معظم ما فيها من الكربون
بهذه الكيفية بدليل ان النباتات التي تنبت في الظلمة تجتوي على قليل جسد من
الكربون واذ ان تكون اعضاءها رخوة

ومقراً بنا بعض اشجار تكتسب نموها عظيماً على الجبال أو على الصخور العقيمة وغابات
من اشجار نضرة خضراء نابسة في الاراضي الرملية وحققنا بالتجربة انه يكفي لمعيشة
النباتات ان تستكسب من الارض ما يلزم لها من الرطوبة استتجناناً لاشجار تكتسب
المقدار العظيم من الكربون الذي قيم من الارض وخصوصاً من الهواء

وحض الكربونيك الذي امتصته الاوراق أثناء النهار والحمض الذي نقضه مع الماء
في النبات بواسطة الانواء الاسفنجية لا يتحلل متى تناقص الضوء الشمسي فيبقى دائماً
في العصارة اللينفاوية وفي اثناء الليل يتصاعد مقدار من هذا الحمض من الاوراق مع
بخار الماء يعني ان جزءاً من حمض الكربونيك الذي امتصته نهاراً يتصاعد ليلاً لان
الموثر الذي يحله وهو الضوء الشمسي قد زال فينتج عما قلناه أربع نتائج

الاولى ان النباتات المعرضة للظلمة يتصاعد منها مقدار من حمض الكربونيك
والثانية ان النباتات المعرضة للشمس تمتص حمض الكربونيك بأوراقها فان أغلب
الكربون الضروري لنموها آت من الجو بتحليل حمض الكربونيك بالاشعة
الشمسية

والثالثة ان مقدار حمض الكربونيك الذى تمتصه أوراق النباتات أكثر من المقدار الذى يتصاعد منها أثناء الليل فكفى لها فى الصباح تأثير الشمس ثلاثين دقيقة لتعوض ما فقدته من هذا الغاز أثناء الليل

والرابعة ان مقدار حمض الكربونيك الممتص يختلف باختلاف شدة تأثير الضوء الشمسى وأنه متناسب مع هذه الشدة بلا شك

فان قيل اذا كان الهواء الجوى يحتوى كل عشرة آلاف جزء منه على نحو أربعة أجزاء من حمض الكربونيك فكيف يفهم ان مقدار اقليل من هذا الغاز يحصل منه المقدار العظيم من الكربون الضرورى لجميع النباتات التى تغطى سطح الكرة الأرضية قلنا ان هذا المقدار وان كان قليلا جدا فى الهواء الا انه يتكون فيه بلا انقطاع كلما تحلل جزء منه فانه ينشأ من تنفس الحيوانات ومن الاحتراق والتخمر والتعفن

فاستبان مما ذكر ان معظم الكربون الذى تمتصه النباتات بأعضائها آت من تحليل ما فى الهواء من حمض الكربونيك وقد ثبت ان الهواء الذى فى باطن أرض الرعاة يحتوى على كثير من حمض الكربونيك الناشئ عن تحليل المواد العضوية فتمتصه النباتات ليخدم نموها بعد ذلك وحيثما جذورا التى هى مغمورة فى هذا الجو الذى تحت الأرض يلزم ان تمتص مع الماء مقدارا عظيما من حمض الكربونيك يضاف فى الأوراق الى الحمض الذى امتصته من الهواء المحيط بها

واعلم أن الكربون الذى يقبض فى منسوج النبات تتولد منه مواد مهمة باتحاده مع الماء فاذا اتحدت ١٢ جزءا من هذا الكربون مع ١٠ أجزاء من الماء تولد المنسوج الخلاوى والمادة الخشبية والشمع والنشاء واذا اتحدت ١٢ جزءا من الكربون مع ١١ جزءا من الماء تولد سكر القصب واذا اتحدت ١٢ جزءا من الكربون مع ١٢ جزءا من الماء تولد سكر العنب وسكر الفواكه فينتج من ذلك ان هذه المواد المختلفة تتولد من عناصر واحدة لا يخالف بعضها بعضا فى المقادير الا قليلا وبهذا نعال أهمية ظاهرة تحليل حمض الكربونيك الذى فى الهواء بالاجزاء الخضر

(بيان تحليل الاوكسيجين)

اعلم أن الاوكسيجين الذى فى النباتات يأتى من الماء والهواء فلا تثبت الا اذا كانت أوراقها ملامسة للهواء اى لما فيه من الاوكسيجين بدليل انها تموت بسرعة فى حمض السكر بونيك وفى الازوت والايدروجين

وتمتص النباتات الاوكسيجين أثناء الليل فقط لان هذا الغاز يتصاعد على الدوام من

الاوراق أثناء النهار ويحقق ذلك بأن توضع أوراق سليمة قوية ليلة واحدة تحت ناقوس من زجاج ممتلئ بالهواء فيقتاص أو كسجينه بوضوح ويستبدل بغاز حمض الكربونيك لكن متى ظهرت الأشعة الشمسية أي متى طلعت الشمس امتصت الاوراق هذا الحمض شيئاً فشيئاً وحالته فيظهر جميع الاوكسجين في الناقوس ثانياً بعد زواله وبثأثير هذا الاوكسجين يحصل في المنسوج الخلوي تفاعلات بها تكتسب العصارة اللبغاوية خواص جديدة فتستعمل الى عصارة مغذية فينتج من ذلك ان النباتات تمتص الاوكسجين أثناء الليل ويتصاعد منها هذا الغاز أثناء النهار ولا تحصل هذه الظاهرة أي امتصاص الاوكسجين وحمض الكربونيك الا في الاجزاء الخضراء ولا يتأق حصولها في الجذور ولا في الخشب الصادق ولا في الخشب الكاذب ولا في القشور ولا في الازهار فهذه الاعضاء متى لامست الاوكسجين تركت له جزءاً من كربونها شيئاً فيستكون من ذلك غاز حمض الكربونيك الذي يذوب منه جزء قليل في عصارتهما وأغلبه يتصاعد في الهواء فينتج من ذلك ان هذه الاعضاء متى امتصت اوكسجين الهواء وحالته الى حمض الكربونيك افسدت الهواء بخلاف الاوراق والاجزاء الخضراء فانها تمتص حمض الكربونيك ويتصاعد منها الاوكسجين فتكون مصلحة للهواء فتأمل

(بيان تمثيل الازوت)

اعلم ان الازوت عنصر ضروري للنباتات ويوجد فيها على شكل مركبات رباعية العناصر تشبه المواد الحيوانية شبيهاً قوياً بالنظر لتركيبتها الكيميائية وذلك كالمادة الدبقة (يعني المادة اللزجة التي توجد في دقيق القمح ومنها يكتسب العجين العرق المعروف) والمادة الزلاية النباتية (يعني المادة التي توجد في النباتات وتشبه الزلال الحيواني أي زلال البيض)

ولا يخفى ان جميع المنسوجات الحديدية تحتوي على كثير من الازوت فهو ضروري لتكون البزور لان فيها مقداراً عظيماً منه وهالك القانون الذي ذكره المعلم يابن السكماوي الشهير في رسالته التي ألفها في النباتات حيث قال

اعلم ان الاعضاء الحديدية الورقية والزهرية والثرية تحتوي على كثير من مركبات ازوتية ويكون مقدار هذه المركبات بحسب قوة النمو وسن الاعضاء النباتية وهالك ظاهرة تثبت هذا القانون وهي اختلاف تركيب الاجزاء العليا والاجزاء السفلى من سوق الخنطة بالنسبة لمقدار الازوت فالاجزاء العليا التي هي أحدث سناً تحتوي على مقدار من الازوت أكثر منه في الاجزاء السفلى الطاعنة في السن ولهذا

تعمل الاجزاء العليا من قش التبن غذاء للمواشي وتستعمل الاجزاء السفلى منه فرشاً لها لاجل الحصول على السيلة المعروفة

وطالما قبل ان ازوت النبات آت من الامة الازوتية التي في الارض مع انه من الثابت المحقق انه بعد زراعة النباتات التي تصلح الارض كالبرسيم وغيره من النباتات البقولية يحصل على محاصيل وافرة محتوية على كثير من اصول ازوتية بدون أن تستعمل مواد حيوانية لتسميدها فهذه النباتات المصلحة التي لم تسمد أرضها انما اكتسبت الازوت من جسم آخر خلاف الامة وهو الهواء

ومن المعلوم أيضاً على مقتضى تجارب الكيمائيين ان النباتات تمثل مقداراً من الازوت اذ ازوتت في أرض عقيمة كالرمل المحرق ثم سويت بماء مطر في الهواء المطلق مصونة عن تأثير المطر ومتى علم ان الهواء الجوي الذي تعيش فيه النباتات يحتوي على أربعة أخماس حجمه من الازوت يتحقق ان النباتات تكتسب الازوت اللازم لتغذيتها من الهواء المذكور ومع ذلك فبعض الكيمائيين يقول ان الازوت يصل الى باطن النباتات على حالة نوشار او حمض ازوتيك او ازونات وبعضهم يقول انه يمتص على حالة غازية كما هو موجود في الهواء

وقد قلنا ان الهواء يحتوي على النوشادر وعلى حمض الازوتيك فتكتسب مياه المطر جميع ما في الهواء من المركبات النوشادرية التي تنشأ عن بعض المواد الحيوانية وجميع ما فيه من حمض الازوتيك الذي ينشأ عن تأثير الكهرباء الجوية في عنصري الهواء (يعني الاوكسجين والازوت) فتتشربها الارض ثم تنقلها بالذور مع ما فيها من هذين المركبين الازوتيين فتدخل في باطن النبات حصلت تفاعلات كيميائية تكون نتيجتها تمثيل الازوت بالنسوجات النباتية

والمواد الحيوانية التي تخلط بأراضي الزراعة لانحسابها تحصل منها أيضاً املاح نوشارية وازونات تضاف الى المركبين الازوتيين المتولدين في الهواء

وحينئذ اذا فرضنا ان النبات لا يمتص الازوت من الهواء مع أن هذا امر محقق لا شك فيه يعلل منشأ المركبات الازوتية التي في النسوجات النباتية بوجود املاح نوشارية وازوتية في الارض والهواء

والنوشادر الذي تمتصه الجذور والاوراق متولد منه في باطن النبات بسبب الاستحالات التي تحصل فيه مادة زلاية نباتية ومادة دقيقة وجملة مركبات ازوتية أخرى لكنه يبقى منه دائماً مقدار كثيراً وقليل على حالته الطبيعية في العصارات وفي الاجزاء الصلبة من النباتات كما يحق ذلك بتسخين قليل من عصارة البنجر او عصارة الكرم اولوز الثمار

ذوات الحجم التي لم يتم فصلها تسحبنا خضيقا مع الجير فيستساعد منها التوشادر وقد وجد بعضهم التوشادر غازيا في جميع المنسوجات النباتية واعلم أن النباتات البرية اي التي تنبت من نفسها تكتسب من الجو اوزوتا على حالة توشادر أكثر مما يلزم لانها اذ من الماء اوم ان الماء الذي يتصاعد بخارا من خلال أوراق وأزهار بعض النباتات يحصل فيه تخمر عفن وهذه الخاصية مميزة للمادة الازوتية واما النباتات المستنبطة فتكتسب من الجو كمية الازوت التي تكتسبها النباتات البرية ايضا لكن هذا المقدار لا يكفي لانها ومن هنا تنضح منقعة الامدة الازوتية للنباتات البستانية وحينئذ يميز فن تدبير الزراعة عن فن تدبير الغابات بأن الاول يبحث فيه عن تكون الازوت على شكل يوافق التمثيل والثاني يبحث فيه عن تكون الكربون

(بيان دخول الارض في التغذية)

قد قلنا ان الهواء والماء يحصل منهما عناصر مختلفة للنباتات كالأكسجين والهيدروجين والكربون والازوت ومن الواضح ان هذين المؤثرين لا يكفيان في تغذية النباتات وذلك ان النباتات اذا تنبت في الماء والهواء فقط تزداد قوة لكنها لا تحصل منها بزور تمامه النضج فالنبوع الثالث للنباتات هو الارض وحينئذ ينبغي لنا ان نذكر تأثير الارض في التغذية فنقول

لا يخفى ان الارض مكونة من ماء ومواد لا تذوب في الماء واملاح تذوب فيه كثيرا او قليلا وبقية النباتية اي دبال ولان ذلك هذا تدخل الماء ولا تدخل المواد التي لا تذوب في الماء فانها معاومة وانما تذكر تأثير الدبال والمواد المحبة فنقول

(بيان تأثير الدبال)

قد اعتبر الدبال في جميع الاعصار أحد الاسباب الرئيسة في خصوبة الاراضي ولم يتفق القسملولوجيون والكيمائيون على كيفية تأثيره بل ذكروا في شأن ذلك رأيين متضادين

فقال سوسور ومن تبعه ان الدبال مستودع المواد المغذية فالمواد العضوية التي فيه وخصوصا الدبالا القلوية تمتصها جذور النباتات مباشرة فتنتج بالمنسوجات صارت مساعدا بقوة على التغذية التي تكتسبها النباتات من الهواء والماء وعلى مقتضى هذا القول يكون الدبال غذاءا يمتص مباشرة

وزعم ليميج وجماعته ان الدبال لا يمكن أن يخدم لتغذية النباتات مباشرة فلا يمتص أصلا وانما يقصر دخله على تحصيل بعض الكربونيك الذي تمتصه الافواء الاسفنجية

كلما تكون فيعين على التغذية مع حمض الكربونيك الذي تمتصه الاوراق من الهواء. وهذا المذهب الاخير الذي يكون فيه دخل الدبال قليلا جدا لم يتبعه علماء فن الزراعة اذ لا سبيل الى ان يقال ان جسمها قابلا للذوبان في القلويات مثل هذا لا يختص كغيره من المحاولات ولا يعين على تغذية النباتات

وقد ابطال المعلم مولير قول المعلم ايسينج عام ١٨٤٤ وأوضح ان الحوامض السوداء المختلفة التي في الدبال تمتصها جذور النباتات على حالة املاح وانها تستحيل في التسويات الحية فتتكون منها اصول الاعضاء وبهذه الكيفية تعين على تغذية النباتات

وفي عام ١٨٤٩ أجرى المعلم سوبيران تجارب مهمة تثبت أيضا ان الدبال يختص مباشرة على حالة دبالات النوشادر فقد أدخل جذور بعض النباتات في انا محتمو على محلول خفيف من دبالات النوشادر فامتصه النبات ونبت نباتا حسنا جلة أيام ثم بذر حبوب اللوبيا في طبق مجرد عن المواد العضوية ثم سقاها بمحلول كربونات النوشادر المتعادل يوميا فنبتت نباتا حسنا ثم ازهرت وأثمرت

ولا يخفى ان النباتات تكون سقيمة قليلة المحصول في الارض التي ليست محتوية على دبال ولا شك ان الدبال يحصل منه حمض الكربونيك للجذور لكن هذا الحمض لا يتولد من الدبال التام لانه لا يتأثر بالهواء بل يتولد من استحالة الدبال القوي الى دبال تام

وقد أجرى المعلم ملجوني تجربة قاطعة تثبت ان الدبال له دخل عظيم في التغذية فلا تصنى معين كبيرين بالمصا ثم تملأهما بالآجر المسحوق المحتوي على جرمين من العظام المكسرة وجرمين من الطباشير ثم يذر على هاتين الارضين الصناعتين بعد تنديتهما بالماء المقطر مقدار واحد من بزور الجرجير فنبتت بعد بذرها بأربعة أيام ثم صار يسقى أحدهما كل يوم بمائة جرام من الماء المقطر وثانيهما بمائة جرام من محلول دبالات النوشادر فيسقى خمس مرات ~~كان~~ الفرق بين النباتات التي في القمعين واضح جدا فالتى سقيت بمحلول دبالات النوشادر كان لونها أخضر قائما والتي سقيت بالماء المقطر فقط كان لونها أخضر ناصعا وبعد مضي ٢٢ يوما مع مداومة السقي بالكيفية التي ذكرناها اجتمعت النباتات التي في القمعين وجفف كل منها على حدة في الهواء ثم وزنت فكان وزن النباتات التي سقيت بالماء المقطر ١٢ ر ٥٥٠ جراما وكان وزن النباتات التي سقيت بمحلول دبالات النوشادر ١٥٠ ر ١٦ جراما ولا ينأى بحمد هذه التجربة فان المادة القابلة للذوبان التي في الدبال نفذت في باطن النبات

فصارت غذاء جيداً له

فاستبان من جميع ماذكر ان الدبال يستعمل غذاء مباشرة متى استعمل الى دبالات
النوشادر ومن المعلوم ان هذا الملح يتكون في الدبال على الدوام من تأثير كربونات
النوشادر الذي تأتي به مياه المطر الى الارض او الذي يتولد في الدبال أثناء تعفن المواد
العضوية الازوتية التي تختلط بأرض الزراعة

وزيادة على هذه الوظيفة المهمة يتم الدبال وظائف أخرى أيضاً تعين على حصول
النتيجة عينها فمنها انه ينبوع مستمر لحض الكربونيك بسبب الاستراق البطيء الذي
يحصل في المادة الخشبية والدبال الفعوى ومنها انه يمتص بخار الماء الذي في الهواء
فيكون سبباً في حفظ الرطوبة الضرورية للارض ومنها انه يكشف النوشادر الذي
في الهواء ويضبطه كغيره من المواد المسامية ومنها انه يلطف تعفن المواد الازوتية
بحيث ان المادة المغذية القابلة للذوبان في الماء لا تكتسبها النباتات الاشياء فشيئاً
ومنها انه يضبط النوشادر الذي ينشأ من هذا التعفن

فهذه جلة أدلة تثبت أهمية الدبال اي المواد العضوية التي في أرض الزراعة واعلم
ان احسن الاسمدة ~~ما~~ كان محتوية على الدبال مختلطاً بالمواد الازوتية الحيوانية
والاملاح المنبهة

(بيان تأثير المواد الترابية والمهية)

اذا سأل سائل فقال هل للارض تأثير واضح في الانبات خلاف تأثير درجة حرارتها
ومائها ودبالها وهل تساعد في التغذية قلنا ان بعض الكيماويين زعم ان الاراضى
لا تأثير لها في الانبات وان دخل الارض ميخانيكي فقط اى أن كل أرض تتكون منها
محصولات جيدة متى كانت محتوية على رطوبة كافية وعلى مقدار كاف من السماد
وفمن لا تتبع هذا القول فان الارض لها تأثير في النباتات وان تركيبها الكيماوى
يؤثر في الانبات تأثيراً عظيماً ويكون لها تأثير واضح في الانبات لاشك فيه خصوصاً
بالاملاح المحتوية عليها طبيعياً او التي أضيفت اليها فهذه الاملاح تمتصها الجذور
ثم تنفذ في الاوعية اللينفاوية بالماء الذي أذابها ثم ترسب في الاعضاء النباتية المختلفة
بدليل ان النباتات اذا دلت بالحرارة اى أحرقت بقيت منها كلها بقية تربية الهيمه
وهي عبارة عن المواد غير العضوية التي امتصتها النباتات مدة حياتهم وهذه البقية
هى السمادة بالرماد

وهذه الاملاح ضرورية لنمو النباتات وقد ظهر ان كل نوع منها يحتاج لنموه الى املاح
مخصوصة مختلفة الكمى فالنباتات البقوية المدعة للعلف ~~كما~~ البرسيم تستمدعى

كبريات الخير (أي حجر الجص الذي يحصل منه الجبس المعروف) لتحصل منها
محصولات جيدة والتبغ والبسلة والفول وأغلب الأشجار تستمدح الخير والذرة
واللفت والمخبر والبطاطس والمكرم تستمدح البوناسا

وأبضا متى شاهدنا أن عباد الشمس ولسان الثور والاشجرة (أي القزيص المعروف)
لا يقوى نبتها إلا في الأراضي المحتوية على ملح البارود وأن النباتات البحرية تستمدح
لنوعها ملح الطعام واليود وأن حياة النباتات الأرضية تستمدح وجود القساويات
السليسية (يعني القلي وما أشبهه) والقساويات الترابية (يعني الخير) ينتج من ذلك بالبداية
أن الأملاح التي في أراضي الزراعة لها تأثير عظيم في نمو النباتات ولو كان مقدارها
قليلًا جدًا بل ونقول أن النباتات لا يكون تأما ولا تحصل من النباتات بزور وخصوبة
ناضجة إلا إذا كانت أرض الزراعة محتوية على أملاح شبيهة بالتي توجد في أعضاء تلك
النباتات طبعية

وابتات ذلك إذا أجريت زراعة القمح أو غيره من النباتات ذوات الحبوب في أرض
مجردة عن الفوسفات (يعني العظام) وعن السليسات القلوية والترابية (يعني الرمل
المحبد بالقي أو بالخير) فإنه لا يتم إنباته أصلا بل يموت قبل أن يثمر

ومقدار المواد الملحية والترابية الموجودة في أعضاء النباتات يكون متناسبا مع
الامتصاص والتجوير وهذا ناشئ عن كون هذه المواد تدخل في النباتات ذاتية
في العصارة الليفية التي تصبغها الأجزاء التي يحصل فيها التجوير ومن المعالوم أن
التجوير يكون متناسبا مع الامتصاص وذلك أثباتنا النباتات بعضها ببعض
رأينا أن النباتات الحشيشية تحصل منها رمادا أكثر مما تحصل من الأشجار إذا كانت
المقادير المأخوذة من كل منها متساوية وأن الأشجار ذات الالبات السريع تحصل منها
رمادا أكثر مما تحصل من الأشجار ذات الالبات البطيء وإذا قارنا أعضاء النبات
بعضها ببعض وجدنا أنه يرسب مواد غير عضوية في الأوراق أكثر منها في الأعضاء
الأخرى لأن الأوراق هي الأعضاء الأصلية للتجوير ثم يليها في كثرة الرماد القشور ثم الخشب
الكاذب ثم الخشب الصادق

وإذا بحثنا في رماد النباتات المختلفة النابتة في أرض واحدة وجدنا أن الأنواع
المتشابهة يكون رمادها متشابها أيضا وأن النباتات التي أنواعها متخالفة يكون
رمادها متخالفا جدا أيضا

واعلم أن النباتات التي تنسب إلى فصيلة واحدة يلزم أن تكون عناصرها غير العضوية
متشابهة ومتى قوبلت بنباتات فصائل أخرى كانت عناصرها غير متشابهة وذلك أن

النباتات تقصب المواد المحيية وانما لا تدخل فيها باستصاص شعري او بغيره
مجانيسكية فقد افادت التجارب ان الاشجار النابتة في أرض طينية يحصل منها رما
محتوى على كثير من الجير مع ان الحنطة النابتة في أرض جيرية يحصل منها رما
لا يحتوى الا على قليل جدا من الجير

والدليل القطعي على ان المواد غير العضوية قد اتخبت النباتات من الارض فصارت
موافقة لنموها هو ان المواد المذكورة لا تكون متوزعة في أعضاء النبات الواحد
بنسبة واحدة لان سوق القصيلة الخيلية تحتوى على كثير من سليكات البوتاسا مع
ان بزورها تحتوى على كثير من فوسفات ترايبية ويكون مقدار الجير كثيرا خصوصا
في التبن والخشب وتوجد المغنيسيا في الجيوب بالاولوية

ولما كان كل نبات يستمدى لنموه بعض جواهر ملحبة ينتج من ذلك ان النبات ينبت
جيدا في الارض كلما اكتسب منها مقدارا كافيا من هذه الجواهر المحيية اى سليكا
اوسايسات قلووية وهى الاحسن لسوق القصيلة الخيلية وجيوبها وجير الخشب
وسوق البقول وقلويات وكبريتات وحض الفوسفور ينبت جميع النباتات

وتفقد الارض خصوبتها بلا شك اذالم تضاف اليها هذه المواد المحيية سنويا وخصوصا
الفوسفات والقلويات التى تكتسبها جميع المزروعات من الارض فيستبدل القصد
الذى من هذا القبيل بالسماذ والرى

وامثلة المحصولات الآخذة في التناقص ببعض الايلات التى اهملت فيها هذه
القاعدة الزراعية عديدة فمن كثرة زراعة القمح في أرض صقلية بدون اضافة شئ اليها
ليكون محصولها واحدا صارت تلك الايلات قليلة الخصب مع انها كانت قبوعا لتلك
الجيوب تغلوها من الفوسفات يمل به التأثير الجيب الذى ينشأ من استعمال العظام
المطحونة في اراضى انكلترا والنمسا والسويس واستعمال الفحم المختلف عن ترويق
شراب السكر في اراضى البروتانيا

فاذا قاوم بعض الاراضى تجرده من هذه المواد المحيية بالنسبة لارض آخر فهذا انما
ينشأ عن كثرة مقدار بعض اصول غير عضوية ضرورية للنباتات بهذه الاراضى ولهذا
العلة لا يمكن تعيين حد خصوبة الاراضى التى تنشأ من استنبات الاراضى المتسعة
باسراق الغابات فيها فان خشبها الكثير يترك للارض مقدار عظيم من الرماذ

وهذا يوصلنا الى توضيح ظاهرة معهودة قديما وهى الخصوبة التى يكتسبها بعض
الاراضى العقيمة متى تركت جملة سنوات من روعة غابات او نباتات حشيشية
فانها تقبل كل سنة من الاوراق التى تسقط دبالا وكثيرا من مواد غير عضوية تنتمها

الجدور وهكذا اكتسب الارض هذه الجواهر العضوية الاوراق كل سنة في فصل الشتاء

وجميع هذه المواد المهمة اى غير العضوية التى فى أعضاء النباتات آتية من الارض بلا شك ولم تنولد فى باطن النبات فلا يشوب فى باطن منسوج النبات الا الحوامض النباتية التى من صفاتها أن تحلل بالحرارة كحمض الاوكساليك وحمض التفاحيك وحمض الخليك وحمض الطرطريك وحمض اليويك فتتحد هذه الحوامض باليوتاسا او الصودا او الجير او المغنيسيا الممتصة من الارض فتتكون املاح تسمى اوكسالات وتقاحات وخلات وطرطرات ولعمرنات هذه القواعد وتلك الاملاح توجد فى أعضاء بعض النباتات

ولاجل تقدم فن الزراعة يلزم ان يعين ما يحتاجه كل نبات من المواد المهمة لقوة التام فلا يتأتى اصلاح الاراضى الا بهذه الكيفية فخطا بجميع الاصول التى تستند عليها المزارعات متى تحققتا بالتجسس الكماوى ان هذه الاراضى لا تحتوى عليها وانها لا تحتوى على ما يلزم من المقادير الكافية لاحتياج النباتات ولما أنهى الكلام الكلى على الاسمدة شرعنا فى الكلام على الاسمدة فنقول وبالله التوفيق

(الكلام على الاسمدة)

الاسمدة هى البقايا المختلفة من الحيوانات والنباتات التى تنولد من تحللها بمقتضى سائل او غازية نافعة لتغذية النباتات

ولا ينبغي ان تلبس عليك هذه الجواهر العضوية القابلة لان تحلل من نفسها فى الهواء فتستحيل الى دبال ياخذ فى التعفن زيادة فزيادة فيصير أقل تأثيرا بالمصلحات القرايية او غير العضوية التى لا تتصل من نفسها بالتخمر ووظيفتها الاصلية اصلاح الصفات الطبيعية للارض فتصيرها خفيفة او مندمجة ولا بالنباتات المهمة التى هى مركبات غير عضوية ايضا لا تحلل من ذاتها ووظيفتها النافعة تنبيه القوى النباتية

والبقايا العضوية المختلفة او بقايا النباتات والحيوانات متى تحللت تولدت منها درجة حرارة مرتفعة وتيارات كهربائية وتحللت بها بعض المركبات وخصوصا حمض الكربونيك فتمثل النباتات السكر بون منه وايضا كربونات النوشادر يقتل منه الكربون والازوت بالنباتات ولذا كانت الاسمدة الازوتية لبقايا الحيوانات مفضلة على الاسمدة النباتية خصوصا فى تولد الحبوب والاجزاء النباتية الازوتية الاخرى لما فيها من كربونات النوشادر

وإنما يجب أن تعتبر الأسمدة أساساً لزراعة الأراضي فكما أنه لا يتبقى سلفاً للأسمدة بدون
أغذية كذلك لا يمكن زراعة الأراضي بدون أن تعطى لها الجواهر المعدنية التي
تكتسبها محاصيلها كل سنة

ومن المحقق أن تأثير الأسمدة لا يكون جيداً إلا إذا كانت جامعة للشروط المناسبة
فينبغي لنا حينئذ أن نبتدئ بذكر هذه الشروط فنقول

(بيان الأحوال الموافقة لتأثير الأسمدة)

(في الرطوبة) الرطوبة من جملة المؤثرات الظاهرية التي تساعد تأثير الأسمدة وذلك
أن تحليل الأسمدة لا يحصل أو يتعوق إذا لم يوجد مقدار كاف من الماء وزيادة على ذلك
يتأخر أنبات النباتات من فقد الرطوبة لأن النباتات لا يتبقى لها الانتفاع بالتصعدات
الغازية لعدم وجود الرطوبة التي تصير لها مستحقة قليلة وامتصاصها صعباً

فكثيراً ما شوهد في زمن الجبوسة أن الأسمدة لم يكن لها أدنى تأثير واضح مع أن الأسمدة
التي أوقف تحليلها بمؤثر مانع للتعفن الذاتي تحصل منها نتائج نافعة جداً بتأثير أول
مطريها ويمكن الحصول على هذه الرطوبة الموافقة بالصناعة بالسقي والأسمدة
الخشنة وتقبل القواكه والجواهر الأخرى ومترية أي التي تقي رطوبة الهواء فأنها
تعتبر مساعدة قوية للأسمدة

ولما كانت الرطوبة المفترطة في الأرض تمنع نفوذ الهواء والغازات فيها ويحتمق
الجذور أو تصير منسوجها زائد الرخاوة تكون مضرّة لتأثير الأسمدة ونحو النباتات
وحينئذ متى كان الماء راكداً على وجه الأرض وفي غور بعض ستمترات منها ينبغى
البحث عن أرائه باستعمال الطرق اللازمة لذلك

(في الحرارة والمسامية) درجة الحرارة المتوسطة ضرورية أيضاً لتحليل الأسمدة
وتقدم الأنبات

ومسامية الأرض تكون مستودعاً نافعا للغازات المتصاعدة من الأسمدة وإذا ينبغى
أن تغطي الأسمدة بالأرض أو تخطط بها خصوصاً الأسمدة التي تصل بسهولة

ونوضح خاصية مسامية الأرض بأن نوضع جثة حيوان في أرض مختلطة ثم تغطي
بثمانية قرايط إلى عشرة من التراب فقط فلا تشم رائحة تعفنه والأرض الموضوعة
فوقها تصير خصبة جملة سنوات بدون أن تلامس الجذور الجثة المتعفنة مع أنهما إذا
تركت مكشوفة أو وضعت في صندوق غير محكم انتشرت منها رائحة متنتنة

والفاسك الكثير أو القليل للأسمدة التي لا تذوب في الماء وقابلية الذوبان المختلفة
جملة منها لها تأثير عظيم في مدة تحليلها ويتعلق التأثير النافع للأسمدة بالمدة المذكورة

وهذا الدلالة العامة المتحصلة من جملة تجارب وهي ان الاسمدة يكون تأثيرها أكثر
فعما كلما كان تحملها متناسبا مع نمو النباتات ومن الامور النافعة لتجراح الاسمدة
وجود قاعدة تتحد بالحوامض في الارض وهذا أحد التأثيرات النافعة لسكل من الجير
والمارن الجيري ورماد النباتات

واثبت ذلك ان المقدار الزائد من حمض يكون مضرًا بالنباتات المزروعة ولا يفتنى ان
أحد من مصلات الالبات حمض يتقر من جذور جملة أنواع من النباتات وخصوصا
النباتات الحبوبية فيضطل بأرض الزراعة وأيضا معظم البقايا النباتية متى تحلل
تصلت منه محلولات حمضية وجملة بقايا حيوانية تأثيرها حمض أيضا وان مكثت
الغازات التي تتصاعد منها تأثيرها أقوى فمما قلناه يتضح ان الحوضة المضرة تميل الى
الاستيلاء والانتشار على الدوام ومن المعلوم ايضا ان كربونات الجير الذي في المارن
وأنواع الرماد وكربونات كل من الصودا والبوتاسا اللذين في الرماد الذي لم يغسل
بالماء تتحد بالحوامض ولو كانت ضعيفة وأن الجير المطفأ يتحد بالحوامض الضعيفة
ايضا ويبقى تأثيره قويا زمانا فيكون ذلك موافقا للنباتات

وكربونات كل من الجير والبوتاسا والصودا متى اتحد بالحوامض المتفرزة أثناء الالبات
أو المتحصلة من تحليل الاسمدة المختلفة تحصل منها نتيجة نافعة جدا فبمتصاعد منها حمض
الكربونيك شيئا فشيئا وهذا الغاز هو المؤثر الرئيس في تغذيتها فيقتل كربونه بالنباتات
ويتصاعد أو كسجينه في الهواء وقد قلنا ان الجير نافع جدا في تحليل الاسمدة النباتية
فبذلك يفتتح بالبقايا الخشبية الصلبة التي يمكن أن تكون مضرّة بالأرض بسبب
جمعها وصلابتها

(في المنبهات وتأثيرها العام) وتعلق قوة تأثير الاسمدة ايضا بوجود ومقدار املاح
منبهة مختلفة فمعظم الاملاح المتعادلة والقالية اذا استعمل مقدار قليل منه يكون
نافعا لسائر النباتات وهذا ناشئ عن قوة توصيل الحرارة وعن التيارات الكهربائية
الكيمائية التي تساعد هذه الاملاح على انتشارها

ولا ينبغي أن يلتبس عليك تأثير هذه الجواهر بتأثير الاسمدة لانها لا تخدم غذاء للنباتات
وانما تصير نباتاتها أقوى فتقل مقدار اعطيان من مصلات الاسمدة وعلى مقتضى ذلك
ينبغي ازدياد مقدار الاسمدة متى أضيفت المنبهات الموافقة فبهذه الكيفية يحصل من
هذين السعادين تأثير نافع أعظم

واما طبيعة ومقدار المنبهات التي يوافق استعمالها المساعدة تأثير الاسمدة فيختلفان
بحسب اختلاف النباتات وطبيعة الارض

والاملاح المنبهة هي الجص وملح الطعام والرماد الاسود ورماد الخشب ونحو ذلك وسائر ذكرها

فانسان عماد كران المواد التي يستعملها الزراعة لبقا عضوية الارض وتعويض الفقد المسقر الذي حصل فيها من الدبال والمواد المليحة فتتضمن المملكة غير العضوية او من المملكة العضوية ولما كان تأثير الاسمدة وكيفية استعمالها يختلفان كثيرا بالنسبة لطبيعتها تقسمها الى قسمين رئيسيين اولهما الاسمدة غير العضوية وهي المنبهات وثانيهما الاسمدة العضوية اي المتخذة من المملكة النباتية والحيوانية ولنبدأ بذكر الاسمدة غير العضوية اي المليحة ثم نعقبها بالاسمدة العضوية فنقول وبالله التوفيق

(الكلام على الاسمدة غير العضوية اي المنبهات المليحة)

هي جواهر غير عضوية مختلفة الذوبان في الماء تستعمل لتنبية النباتات وتقويتها وأكثرها استعمالا كبريتات الجير اي الجص وأنواع الرماد والعثان والازونات والاملاح النشادرية وملح الطعام وبعض أنواع القوسفات وقبل دراستها على وجه الخصوص ينبغي لنا أن نعرف كيفية تأثيرها ومنافعها في فن الزراعة فنقول وبالله التوفيق

الجواهر غير العضوية لها تأثير كيمياوي في الارض وتأثير كيمياوي في النباتات وتأثير كيمياوي في منسوج النباتات ومنها تحصل الاصول المحتاجة اليها هذه المنسوجات لغورها

فالتأثير الكيماوي الذي تحدثه في الارض بغير طبيعتها فتتولد مركبات جديدة تتشأن من تحللها مثال ذلك ان الرماد الاسود المحتوي على كبريتات الحديد اذا وزع على الاراضي الجيرية يحصل تفاعل بين كبريتات الحديد و كربونات الجير فيتولد كبريتات الجير اي الجص الذي لا يمتص تأثيره الجيد في النباتات البقولية المعتدة لعلف المواشي وتأثير كبريتات الصودا كتأثير كبريتات الحديد متى تفاعل مع مافي الارض من كربونات الجير

والتأثير الكيماوي الذي تحدثه في النباتات هو انها تفسد تركيب جملتها منها بدون أن تؤثر في بعضها ولهذا حقيقة وامنذ زمن طويل ان أنواع الرماد الاسود المحتوية على كثير من كبريتات الحديد اذا وزعت على المروج تقوي نباتاتها تقوية هجينة فتعين على نحو البقول والنباتات الحبوبية وتمت أنواع الاشنة ولسان الحمل وغيرها مما من الاعشاب المؤذية التي تنبت من نغمها في الغيطان بلا فائدة وهذا انما ينشأ عن كون كبريتات الحديد متى تحلل تولد منه حمض الكبريتيك الذي يفسد تركيب تلك

الاعشاب المؤذية فيصليها الى دبال

والتأثير الكيمائي الذي تحصله في منسوج النباتات هو الاهم فتكتسب منه
المسوجات وخصوصا الاوراق خاصية تحليل حمض الكربونيك بقوة فتكتسب منه
الكربون وتكتسب منه الاجزاء الخضراء ازديادا في قوامها فتصير كثر حجما
ويكون تنقسم اقوى ولذا تراها تنفج بعسر وتضبط ماء الالبات بقوة ولو زعمت
نباتاتها من الارض وتصل اليبوسة التي تحت النباتات الانحرالا

وحسبنا فالاملاح غير العضوية متممة بهذه الخاصية الجيبية وهي انها تؤثر في النباتات
فتكون سببا في امتصاصها معظم غذائها من الهواء ومن المعلوم ان الكربون الذي
تكتسبه النباتات من الهواء لا يستدعي مصرفا في الزراعة واما الكربون الذي
تكتسبه النباتات من الارض ففيه كلفة على الزارع لانه يضطر الى اضافة سمدة الى
الارض على شكل مرقين او نباتات خضراء تدفن فيها

وامتصاص النباتات المقدار العظيم من حمض الكربونيك الذي في الهواء حالة كونها
معرضة لتأثير المواد المحيطة قد ثبت تجارب الملم لو كوله فانه لما وضع نباتين من النوع
المسمى (بوليجونوم اورياتالس) تحت ناقوسين مختلفين بهواء محتو على $\frac{1}{100}$ من حجمه
من حمض الكربونيك ثم عرضهما الى تأثير الشمس يوما تحقق من تحليل الهواء
المذكوران النبات الذي سقى بماء معتدلة اتيانه امتص ٤٩ سنتيمترا مكعبا ونصفا
من حمض الكربونيك مع ان الذي سقى على الدوام بمحلول ملحي امتص ٦٤ سنتيمترا
مكعبا ونصفا من حمض الكربونيك

وحسبنا فضرورة النباتات غير متعلقة بطبيعة الارض وتغذيتها من الهواء تكون من
الاستكشافات النفيسة لقن الزراعة ولا يتأق الحصول على هذه النتيجة لكنه يؤمل
اكتساب النباتات مقدار من كربون الهواء أكثر مما تنقصه منه عادة ولا يمكن
الوصول الى ذلك الا بالاسمدة المحيطة

ومعادت عليه المشاهدات والتجارب ان الجواهر المحيطة لا تؤثر الا في النباتات
المعرضة لتأثير الشمس وانها تضر بالانبات في الاماكن المظلمة

وخلاف هذه التأثيرات كلها تؤثر الاسمدة المحيطة في النباتات بأن تكتسب منها
الاصول غير العضوية المختلفة المحتاجة اليها اعضاؤها لتخرجها وذلك يكون اما
بتقوذه في المسوجات على حالتها ذائبة في الماء واما انها بعد امتصاصها تتنوع بتأثير
القوى الحيوية فتولد منها املاح صالحة بل ضرورية لبنية كل عضو

وهال بعض قواعد عامة في خصوص استعمال الاسمدة المحيطة

الاولي يلزم أن تستعمل الجواهر المحمية على شكل غبار بقدر الامكان فابتنها اذا كانت على هذه الحالة تسرونها أكثر مما اذا كانت ذائبة في الماء فتوزع على الارض كما تذوب الحبوب بعد حالتها الى غبار فاذا استعملت محاولة ينبغي أن يكون محلولها مختففا بكثير من الماء وأن يوزع على الارض في زمن رطب

والثانية ان الاسمدة المحمية وان أمكن استعمالها بنجاح في أي أرض فهي بالاراضي الخفيفة أوفق ولها نتائج نافعة أيضا في المروج الرطبة نعم ينبغي أن يستعمل لها مقدار كاف منها وأن توزع على مرتين ليزداد بذلك تأثيرها

وبعض الاراضي يحتوي طبيعة على مقدار مناسب من أسمدة ملحية وذلك كالاراضي التي على شاطئ البحر أو التي تسقى بماء العيون

وهناك ظاهرة محققة في استعمال الجواهر المحمية تشاهد خصوصا أثناء السنين اليابسة وهي ان تلك الاملاح تكسب النباتات بقاء على حالها فاذا كان الوقت حارا فلا تتأثر باليبوسة الا قليلا واذا كان باردا فان التغير القوي الذي يحصل في درجة حرارتهم لا تستشعر به الا قليلا

ويخشى على النباتات من تأثير الحرارة واليبوسة وشتة البرد وخصوصا في الاراضي الخفيفة الخافتة المرتفعة فأقل ريح يجفف هذه الاراضي والامطار تنفذ فيها بسرعة وتتساعدها بسرعة أيضا وحيث تكون أهدأ عرضة لمضار الفصول الرديئة فاستعمال الاسمدة المحمية يقلل تلك المضار

والثالثة ان الكثير من الاسمدة المحمية يكون مضرًا بالانبات فاذا استعمل منها القليل جدا فان تأثيرها يكون كلاً تأثيره على كل تختلف المقادير من كل سماد ولكل أرض

والرابعة ان الزمن الاوفق لتوزيع هذه الاسمدة على الارض هو الذي يتبدى فيه النباتات الحديثة في ان تتزين بأوراقها فان هذه الاسمدة تؤثر خصوصا في الاوراق فاذا تقدم النبات في السن كان ضررها أكثر من نفعها

والخامسة ان هذه الاسمدة لاتعين على تكون الحبوب الا ان كانت معصوية بأسمدة عضوية وعلى العموم تعوق الاسمدة المحمية نضج الحبوب بأن تكسب منها الاجزاء الورقية غوازا اذا

ولتشرع في ذكر الجواهر المحمية المختلفة التي تستعمل أسمدة فنقول وعلى الله القبول

(الكلام على كبريات الجيراي الجص)

اعلم أن استعمال الجص سماد في المروج أسد القوائد العظيمة لقن الزراعة ولم يتبدى
في الانتشار إلا منذ تجارب المعلم ميرزا الخاوي ثم أدخل بسدها برمن صبر في فرنسا
وانكثرة بل وفي امر يقا هو كثير الاستعمال الآن

والذي أدخل هذه الطريقة بأمر يقا المعلم فرنكلين الطبيعي الشهير فإنه لما أراد أن يرى
أهل وطنه التأثير الجيد للجص كتب على أرض ضيق بحروف كبيرة بغير الجص (هذه
الأرض مخصصة) فجميع محال الأرض التي تغطت بهذه الغبارية تت فيها نباتات جيدة
التمو فكان يتأق قراءة هذه الأسرف المكتوبة على وجه أرض المروج بلا اشتباه
ويوجد في السكون نوعان من كبريتات الجير أحدهما صلب جدا متدح قليل الانتشار
ينسب إلى الجزء السفلي من أراضي الرسوب بل وإلى أراضي التباور وهو حال من الماء
وكل ١٠٠ برعمنه مركبة من ٤٠ جزأ من الجير و ٦٠ جزأ من حمض الكبريتيك
وثانيهما لين جدا على شكل رسوبات متسعة في الطبقات العليا من أراضي الرسوب
ويكون معصوبا فيها بالبخارة الجيرية والمارن وهو يحتوي على ماء التباور وكل ١٠٠
برعمنه مركبة من

٧٩ كبريتات الجير	٣٣ جير
	٤٧ حمض الكبريتيك
٢١ ماء	٢١ ماء
١٠٠	١٠٠

وهذا النوع هو المستعمل للزراعة ومتى استخرج من الأرض سمى بالجص القوي
والعادة أن يستعمل الجص مكسبا وليس المقصود من تكليس تحليله ككبرونات الجير
بل المقصود منه أن يفقد نصف مائيه من ماء التباور فقط أي مكافئا واحدا من الماء
لأنه يحتوي على مكافئين منه ويجري هذا التكليس بتعريض بخارته إلى حرارة
مقدارها من ١١٥ إلى ١٢٠ درجة في أفران موافقة لذلك فيفقد حيث قد ١١ جزأ
في المائة مما فيه من الماء ولما كانت منفعة تكليس حجر الجص في التجزئة العظيمة التي
تنتج من هذا التكليس ينبغي أن لا يكون درجة الحرارة زائدة لأنها ترجعه وتنع
جزئيا منه أن تجزأ

والأفران التي يكس فيها حجر الجص ترتفع درجة حرارتها زيادة عما يلزم والغالب
أن تكون قوية فتذيب سطح القطع الجصية وترجعها وفي هذا ضرر فإن الجص
الزائد التكليس لا يتأثر بالماء وبعد أسراف حجر الجص الطبيعي يفقد جميع صلابته
الأصلية فيصير هشاً سهل سحق

والجص الذي كلس تكليسا مناسباً متى أحيل الى مسحوق ثم خلط بالماء حتى صار
 كثيفة هيبية وهي انه يصعد بمكانين منه فتتكون من ذلك هيبنة تنصلب بعد بركة
 يسيرة ولا توجد هذه الخاصية في الجص النقي ولا في الجص الذي كلس تكليسا ثانياً
 اي الذي صار خالياً من الماء

واذا حفظ الجص زمناً طويلاً في اناء غير محكم الغطاء خصوصاً اذا كان غباراً امتص
 رطوبة الهواء شيئاً فشيئاً فيفقد خاصية التصلب اذا خلط بالماء مع ان هذه الخاصية
 تبقى فيه جملة سنوات اذا وضع في براميل محكمة السد
 ويجري الجص قليل الذوبان في الماء فان كل ١٠٠ جزء منه لا يذيب الا ٣ أجزاء من هذا
 الملح وهذا الذوبان القليل يكفي مع ذلك لاكتساب المياه التي تجري على اراض بحسية
 خواص تصيرها غير صالحة للاستعمال في التدبير الاهلي

وإذا مضم الجص مع القمح الى درجة الاحمرار استعمال الى كبريتور الكالسيوم
 ويتأني حصول هذه الاستحالة على الدرجة المعتادة أيضاً بتأثير المواد العضوية
 الآخذة في التحليل ثم يتحلل كبريتور الكالسيوم متى لامس الماء وحمض الكبريتيك
 فيتولد من ذلك حمض الكبريت ايدريك و كربونات الجير
 وهذا أحد التفاعلات المهمة اذ به يوضح وجود حمض الكبريت ايدريك في بعض
 المياه الجوفية وبه يوضح أيضاً تصاعد هذا الغاز متى نزع الطبقة العليا من اراضي
 المدن المحتوية على كثير من كبريتات الجير وبه توضح أيضاً نظرية تأثير الجص مصحفاً
 للأراضي

فان قبل على أي حالة يستعمل الجص أيستعمل فيأأم مكلساً قلنا ان بلاداً كثيرة
 لا تستعمل الا الجص النقي كما يبقا الشمالية وقد ثبت بالتجارب ان تأثير الجص
 النقي في النباتات كتأثير الجص المكلس وانما منفعة الجص المكلس في تجزئته
 والغالب ان يكون الجص المكلس المسحوق المتجري مغشوشاً بالطباشير او بالملحون
 او الجير او الرمل الناعم او الطين وخصوصاً يبقا الجص النقي التي لا تجدد لها صناع
 الجص المكلس استعمالاً وهذا الخش الاخير أقل ضرراً مما قبله وان كان عنه كثر
 الجص المكلس

واذا اشترى الجص المكلس او النقي قطعاً فلا يتأني غشسه ويحال الى غبار بالغبط
 في الفصل الذي لا شغل فيه ولا حاجة الى صدوره غباراً ناعماً جداً
 واذا اشترى جص مكلس مسحوق ينبغي أن يتحقق من انه ليس مغشوشاً ويكون ذلك
 بالامتحان الكماوي فعلامته تكون الجص نقياً أن لا يحصل فيه فوراً باضافة

الحوامض اليسه او يكون هذا القوران ضعيفا جدا وأن لا يكون ذا طعم قلوى وان لا يزرق ورقة عباد الشمس المحرقة بجمض ولا يخضر شراب البنفسج وأن لا يبقى منه اذا عمل بالغسل والتصفية الا قليل جدا من الرمل وأن يذوب بتمامه في حمض الكلور ايدريك المحقق بالماء وما يبقى منه بعد تأثير هذا الحمض فيه مكون من طين ورمل

واذا لم يسخن الحمض المكس ولم يتصلب بسرعة بعد خلطه بالماء كان مخلوطا يجص في او معرضا للهواء الرطب

وتأثير الحمض قاصر على بعض نباتات وخصوصا نباتات القصيلة البقولية كالبرسيم المعتاد والبرسيم الحجازى والبقول والبسلة واللوبيا وله تأثير واضح أيضا في التبغ والكرنب واللفت والسلم والسلم والكمثرى والتفاح والتفاح في النباتات ذات الحبوب وهو نافع لشجر الزيتون والبرتقان والكرم ومقدار ما يستعمل منه سنويا من ٧٥ الى ٥٠٠ كيلو جرام للايكثار الواحد وفي اما كن كثيرة يستعمل منه بقدر ما يذوب التي تبذر في الارض

ويوزع الحمض في فصل الربيع صببا او مساء على النباتات متى نمت اوراقها يبقى فيها جزء عظيم منه ويكون ذلك في وقت يكون فيه الهواء مساكنا ولا يفتق ان هذا الملح القليل الذوبان في الماء متى أثر فيه السدى والضباب والرطوبة التي تمتصها النباتات من الارض يلزم ان يذوب منه مقدار عظيم فانه قد ثبت ان هذا الملح لا يقع تأثيره الا اذا كان ذائبا في الماء

ومن المعلوم ان المروج المجهضة تحصل منها علف اخضر كثير المائبة يتسبب عنه النفاخ للمواشي وهو ناشئ عن انبات سريع بتأثير الرطوبة والحرارة والسماد والحمض فان تلاحظ منسوج هذه النباتات يقتضى احتوائها على كثير من الماء فتنشأ عنها نتائج الاغذية الكثيرة المائبة ولاجل تدارك هذا الضرر ينبغي ان يخلط العلف الاخضر بقليل من ملح الطعام

وقد شاهد جملة من الزراعين قلة تأثير الحمض في الاراضى التي تحتوى على كثير منه فن الواضح ان هذا الملح لما كانت كميته كثيرة في الارض كافية لانشمان الماء فيها يضاف منه الى الارض يصير لا منفعة له

ولا يتأتى ان يقوم بالحمض مقام السماد العضوى أى الدبال يعنى ان الارض العقيمة لا تنبت فيها المروج بالتجصيص وحده فقد ثبت بالتجارب ان الارض المسمدة قليلا بالمواد العضوية لا يحدث فيها بالحمض اصلاحا محسوسا وقد اصاب بعضهم حيث قال

ان تخصيص الاراضي المحتوية على قليل من السماد يضيع التعب والمصاريف وحيث ان
ليس التخصيص الا واسطة في ازدياد المحصولات متى توفرت شروط الزراعة الجيدة
ويتضح تأثير الجص . في كان معمو با تأثير السماد بل يفضل خلط الجص بالسماد بدل
أن يذرع على النباتات الحديثة وفي هذه الحالة يؤثر في جميع المزروعات بل وفي النباتات
الحبوية

وهالك كيفية تجهيز القومبوست (أى الخلوط) المكون من الجص والسرقين وهي ان
تبسط ٢٥٠٠ كيلو جرام من السرقين الحديث طبقات متعاقبة ويذرع عليها ٢٠ لترا
من الجص المكس في أقل من ٢٤ ساعة يتصاعد من تخمر السرقين الناشئ من تأثير
الجص رائحة قوية تهاذة ليست رائحة التخمر المعتاد للسرقين وتبقى هذه الرائحة من
خمسة أيام الى ستة ويخلل التبن بسرعة وهذا السرقين الجص اذا استعمل منه
مقدار ما يستعمل من السرقين المعتاد ودفن في الارض المجهزة لزراعة الحنطة تحصل
منه محصول يزيد الثالث من التبن والقشر والحطب والسرقين الجص منذ شهرين يؤثر
أكثر من السرقين الجص منذ ستة أشهر وأكث

وكثيرا ما تستعمل القطع الجصية المتخلفة من الهدم بدل الجص مع التباح لان شكلها
الاسفنجي يديرها سهلة التجزئ وكذا المواد العضوية وملم البارود التي اختلطت بها
شيا فشيأ يضاف تأثيرها الى تأثير الاسمدة والمنبهات التي تخلط بالارض

وهالك مسئلة لم نحل الى الآن وهي كيفية تأثير الجص في النباتات بجميع التوضيحات
التي ذكرت في شان هذه المسئلة وان كانت بدعيه لم يكن واحد منها شافيا
فكثير من الزراعين يظن ان النتائج الجيدة للجص ناشئة من جذب رطوبة الهواء ومن
كونه يمين على تعفن المواد العضوية وتحليل السماد

وقال ليبيج انه يضبط نواتج مياه المطر فقط فيسهل تمثيل الازوت بالنباتات
وقال بوسبول ان تأثير الجص كاثير الجير

وقال بعضهم انه ضروري لانه في تحلل المواد العضوية التي في الارض واستعمال الى
كبريتور الكالسيوم تولد منه بتأثير حمض الكبريتيك الذي في الهواء حمض
الكبريت ايدريك الذي يتصاعد فتقتله النباتات ثم يتحلل هذا الغاز في منسوجها
ويحصل منه الكبريت الضروري لتكوين البقواين الذي هو شبه مادة زلالية خاصة
بالنباتات البقولية وكل هذه آراء ليست شافية كما قلنا والمهم للزراع ان يعرف ان
التخصيص طريقة جيدة لاستعمال في الاحوال التي ذكرناها

(الكلام على حمض الكبريتيك)

هناك بلاد كثيرة لا يتأتى فيها الحصول على الجص بسهولة لتوزيعه على البقول
فيسمى شراؤه ونقله مصاريف كثيرة للاقتناع بخواصه المنبهة الهيبية ففى هذه
الحالة يستعمل بدله بنجاح حمض الكبريتيك المحقق بكتنير من الماء اذا كان الغيط
قريبا من فورية المحاصيل الكيماوية فان تأثيره يكون ككتاثير الجص فى العلف
ولاجل فهم هذه الظاهرة يكتفى ان تذكر أنه يوجد فى اغلب الاراضى مقدار مختلف
من كربونات الجير وأن حمض الكبريتيك متى اثر فى هذا الملح تولد فى الحال كبريتات
الجير أى الجص وقد اجرى بعضهم تجارب عديدة بجمع حمض الكبريتيك من بعض
سنوات فتبين منها جودة تأثيره

وقال بعضهم ان حمض الكبريتيك المحقق بقدر حجمه ألف مرة من الماء يذهب انبات
العلف تنبيه اقويا واستعمال هذا الحمض اقل مصرفا من استعمال الجص فى البلاد
التي يكون فيها كثير ايسير الثمن

واستعمال حمض الكبريتيك اسهل من استعمال الجص لانه يوزع على الغيطان ذات
الاتساع القليل بسهولة بالرشاشة وعلى الغيطان المتسعة بالبرميل الرشاش الذى
يستعمل لتوزيع الاسمدة السائلة على الارض

وفى الماء المحمض بجمع حمض الكبريتيك هزيلة لا توجد فى الجص وهى انه يتأتى توزيعه
على الارض سواء كان الزمن يابسا أو مطرا فتكون قوة تأثيره واحدة فى الحالتين
(الكلام على أنواع الرماد)

اعلم ان طبيعة أنواع الرماد تختلف كثيرا بحسب طبيعة أنواع الوقود التى تولدت هى
منها ومتى استعملت للارض مصلحة وسماذا شوهد ان تأثيرها ليس متشابها وحينئذ
يكون من الضروري تمييز بعضها عن بعض بد كركل من رماد الخشب ورماد
الترب ورماد الفحم الخبرى ورماد بعض أنواع الاشنة والرماد الاسود أى البيريتى على
انفراده فنقول ونسأله حسن القبول

(الكلام على رماد الخشب)

الرماد الذى يتكون من احراق الخشب فى مطابخنا مكون من جواهر تذوب فى الماء
وجواهر لا تذوب فيه وهاتى تركيبه

مواد تذوب في الماء	مواد تذوب في الماء
كربونات الجير	كربونات البوتاسا
كربونات المغنيسيا	كربونات الصودا
فوسفات الجير	كبريتات البوتاسا
فوسفات المغنيسيا	فوسفات البوتاسا
جير كاوي	كلورور الصوديوم
مغنيسيا كاوية	كلورور البوتاسيوم
سليم	سليكات البوتاسا
او كسيد الحديد	سليكات الصودا
نحم متجزئ	

واعلم ان المقادير النسبية لهذه المواد التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه تختلف بحسب اختلاف الخشب الذي احرق وتحمل منه الرماد .
وكربونات البوتاسا هو المتسلطن في المواد التي تذوب في الماء وكربونات الصودا الذي يصاحبه يكون مقداره قليلا دائما وعلى كل حال يكون مقداره ما اكثر من النصف في المواد التي تذوب في الماء بل قد يبلغ أكثر من ثلاثة ارباع
وكربونات الجير هو المتسلطن في المواد التي لا تذوب في الماء فالغالب ان يكون أكثر من نصف هذه المواد وجزء من الجير والمغنيسيا يكون كاربواي قلويا ويكون مقدار الجير الكاوي أكثر كلما كان الاسراق حاصل على حرارة أكثر ارتفاعا والفوسفات والتراية كمتاقليلة

ومتى عومل الرماد بالماء ذابت منه جميع المواد التي تقبل الذوبان فيه فيحصل محلول كربونات قلووي يستعمل لغسل الثياب ثم يري بعد غسلها وهذا غلط عظيم فينبغي أن يخفف بقدر حجمه ٧ مرات الى ٨ من الماء ثم يوزع على السريقين او على القومبوست لانه مما يحتوي على ما في الرماد من المواد القابلة للذوبان في الماء والرماد تأثير عظيم في الاراضي الحمضية فيتحدها فيها من الحمض وهو يعين على تكون ملح البارود ويبدد السليكات ويصير السليم قابلا للذوبان في الماء وتكتسب منه الارض مواد قابلة للتحميل بسهولة خصوصا فوسفات ككل من الجير والمغنيسيا وبناثيره تزول الاعشاب المؤذية بسرعة ويستحسن استعمال القليل منه مع تكراره ومقدار ما يستعمل منه يختلف بحسب الاراضي فيكون من ٢٥ الى ٥٠ ايكتولترا الايكتار الواحد

ويتحصل مقدار عظيم من الرماد في الديار المصرية فان معظم طابختها تصنع فيه
الاطحنة بأوراق الخشب واغلب الرماد المتحصل بل كله ضائع فاذا استعمل الاراضي
الضعيفة قواها واصطلمها واحداث ازدياد في محصولاتها

وقدما الافرنج الذين تصورو اصلاح الاراضي بالماء هم أول من سمى الكروم
بالرماد وجميع علماء فن الزراعة من اللاتينيين اوصوا باستعمال الرماد سمادا وتوجد
هذه الطريقة في البلاد المتباعدة جدا من الكرة الارضية فاهل امريكا يخصبون
غيطانهم بأن يحرقوا فيها سوق الذرة وأوراقه كما ان الافريقين يسمدون أرضهم
بتوزيع رماد النباتات الحشيشية الجافة عليها

والرماد بالنظر لتركيبه يستعمل مصححا وممادا في آن واحد وتنتجها الجيدة تنضج
خصوصا في الاراضي التي ليست جيرية أي في الاراضي الطينية المتدحجة الرطبة
الباردة ويكون تأثيره قويا خصوصا في التبغ والنباتات الزيتية والمروج وهو يسهل
الانبات وازداد ورم على استعماله بعض سنوات آباد الاعشاب الرديئة فبهذه الكيفية
يتوصل الى اصلاح الاراضي العقيمة وابداء السعد وغيره من الاراضي المحتوية على
كثير من الماء فتزرع برسيا أو غيره من النباتات النافعة ومقدار ما يستعمل منه
في انكلترا ٣٥ ايكوترا الايكثار الواحد ويستعمل منه في فرنسا ٢٥ ايكوترا
لايكثار فقط

وفي الاقاليم الشمالية من فرنسا يرغب في رماد قصل الفول كثيرا وخصوصا في رماد
سوق الخشخاش فان كلاله بها يحتوي على كثير من البوتاسا ويستعمل أيضا رماد
المواشي وفي بلاد النمسا وامريكا الشمالية يحرق قش التبغ في الغيطان ثم يدفن رماده
في الارض بجرانة سطحية ويستعمل لزراعة قصب السكر الرماد المتخلف من تقطير
القصب الذي يبقى بعد استخراج عصارة السكرية منه فيحرق هذا الثقل وقودا والرماد
الذي يتحصل منه يكون محتويا على كثير من سليكات فلويد نافعة لتسميد قصب السكر
كما قلنا

وتأثير رماد الخشب في النباتات وفي الارض مهم ينبغي معرفته فيختل ابراء الاراضي
الطينية ويكسب الاراضي الرملية الخفيفة بعض قوام ويبعد الاعشاب الرديئة
وهو يوافق الاراضي الرطبة أكثر من الاراضي اليابسة لكنه من الضروري ان
يفصل ما فيها من الماء

وينبغي توزيع الرماد جافا في زمن غير مطر على أرض غير رطبة وهو يقوى انبات جميع
المحصولات كالحبوب والبقول

ويكسب النباتات التي تسديه لونا أخضر داكنا ويساعد على تكوين الجيوب أكثر من مساعدته على تكوين قش السيقن والحبوب المتكونة تكون شبيهة بالتي تحصل من الأرض التي أصلحت بالجير بل وتكون أجود منها ذات قشرة رقيقة جدا فتكون أغلى ثمنًا في الأسواق ويستعمل الرماد مع النجاس للبرسيم وتأثيره يكون جيدا خصوصا في اللقث والثيل وتأثيره قليل المكث إذا استعمل منه مقدار قليل فبعد سنتين يكون قليل الوضوح ومع ذلك فالأراضي التي خلطت بالرماد حرا لا يزال أصلحها وأصحها بعد مضي عشر سنوات

ومقدار ما يستعمل منه من ٢٠ الى ٣٠ ايكتوترا للايكثار الواحد ويوزع الرماد على الأرض قبل البذر ثم تبذر الحبوب ثم تغطي بحراثة خفيفة وقد قلنا ان تأثير الرماد يكون قليل الوضوح بعد مضي سنتين وحيث ينبغي ان يتعاقب مع السرقين فيتضع تأثيره في الأرض ولولم يستعمل الا كل أربع سنوات وفي بعض بلاد فرنسا يوزع الرماد على المروج السليمة ومقدار ما يستعمل منه ٥٠ ايكتوترا للايكثار الواحد فيستطيل تأثيره زمنا طويلا ويستعمل في بعض بلاد فرنسا أيضا وحده خصوصا للفت ٣ ومقدار ما يستعمل منه ٢٠ ايكتوترا للايكثار الواحد فيبقى منه من ٢٠ الى ٣٠ ايكتوترا من الجذور

والغالب ان يستعمل الرماد وحده بدون سرقين ومع ذلك فاصطحابه بالسرقين يضاعف تأثيره وهذا المخلوط يزيد خصوبة الأرض كثيرا ففي بعض بلاد فرنسا يستعمل الرماد بنجاح للحنطة فيضاف نصف ما يستعمل من السرقين مع ٨ الى ١٠ ايكتوترات من الرماد للايكثار الواحد فيكون تأثير هذا المخلوط أجود من تأثير كل من الرماد والسرقين إذا كانا منفصلين ولا ينبغي ان في استعمال السرقين فائنة وهي انه يفسد الأرض المتسحجة الرطبة الباردة ويسهل تقوذا المؤثرات الجوية بين اجزائها

وفي الأراضي الرطبة يلزم ان يزداد مقدار الرماد بنسبة رطوبة الأرض لكن إذا كانت المياه راكدة في الأرض كان تأثير الرماد كالأشئ حتى يزال الماء منها بالكلية وحيث يكون تأثيره في الأراضي الرطبة قليل الوضوح في السنين الممطرة

ويستعمل رماد الخشب في جميع الفصول ما عدا فصل الشتاء ففي فصل الربيع يستعمل للبرسيم والحنطة والشعير والذرة وفي فصل الصيف يخصب اللقث ويدفن الرماد في الأرض بحراثة خفيفة ويوزع على النباتات الآخذة في الازدياد بدون ان يغطي بالتراب وإذا ذر في فصل الربيع على الحنطة والشعير قوى انباتهما

لكن استعماله بهذه الكيفية نادر فقد أجريت تجارب على هذين النباتين في ارض واحدة احدهما يدفن الرماد عند البذر وثانيهما يذره على النباتات الاخذة في النمو فتج محصول كثير من الارض التي دفن فيها الرماد فاستبان من ذلك أن دفن الرماد في الارض أجود

(الكلام على الرماد الذي عومل بالماء)

اغلب الناس يستعمل الرماد الذي عومل بالماء لانه أيسر غنا وأقل احتواء على املاح قابلة للذوبان في الماء فلا يكون تأثيره قويا وسيتبدل لا يحرق النباتات كالرماد الذي لم يغسل بالماء

وزعم جماعة من علماء فن الزراعة ان الرماد الذي استعمل محلوله القلوي لغسل الثياب ونحوها لا تبقى فيه مواد ملحية قابلة للذوبان في الماء وهذا خطأ فقد أثبت المعلم (سوسور) أن الرماد اذا عومل بالماء لا ينقصل منه الا جزء مما فيه من القساويات وخصوصا سليكات البوتاسا وانه يمكن استخراج جزء عظيم منها اذا أغلى الرماد زمنا مع كثير من الماء ولهذا السبب يحدث هذا الرماد تأثيرا واضحا في الالبات وهو يوافق جميع الاراضي وخصوصا الطينية المتدمجة كما انه يوافق جميع المزروعات ومقدار ما يستعمل منه ٣٢ ايكتولترا لا يكتفى به الا بالواحد توزع بنسبة واحدة على الارض وتأثيره يدوم نحو خمس سنوات والاحسن أن يخلط بالسماد العضوي فيقوى تأثيره ويخصب الارض

والرماد الذي عومل بالماء لاستخراج القلي منه يفضل على الرماد الذي لم يعامل بالماء كما حقق ذلك تجارب تقابلية ومع ذلك فلا نستنتج منها تفصيلا في جميع الاحوال فالاراضي التي تخصبها المواد الملحية يحدث فيها الرماد الذي لم يغسل بالماء نتيجة أكثر والاراضي التي يكفيها فوسفات الجير يستعمل لها الرماد المغسول بالماء وهو الذي فقد أهوله القابلية للذوبان ويحتوي على كثير من فوسفات الجير المذكور ولا ثبات قوة تأثير الرماد وخصوصا الذي عومل بالماء نقول ان اراضي قرية بالاتيها صارت منتجة من كثرة الزراعة فيها فتركها أهلها بدون زراعة وكان لهم غلات متسعة وكان الخشب يسير الثمن هناك فصاروا يستخرجون منه البوتاسا المتجربة ويستعملون الرماد الذي عومل بالماء مما دال الارض فحصل منها كثير من البرسيم فاستعملوه لتغذية مواشيهم فحصل منها سماد حيواني وافر فصارت الارض خصبة في القرية المذكورة بعد أن كانت لا تحصل منها شيء من المزروعات

(الكلام على رماد الترب)

يستعمل كثير من رماد التراب في البليقا وهو لاند (بلاد الفلنك) وانما كثرة وشمال
فرانس المروج والكان ونائيره عجيب في البرسيم خصوصا ومقدار ما يستعمل منه
من ٤٠ الى ٥٠ ايكتوترا لا يتكاثر الا بحد توزع في فصل الربيع على البرسيم ويستعمل
بنجاح أيضا في زراعة حشيشة الديتار فقد شوهد أنه يقي هذا النبات من الحشرات
ولا يجل احراق التراب في بلاد النمسا يستعمل مصبع من حديد محمول على قوائم يوضع
تحت الخشب ثم يوضع فوقه التراب اليابس ويغطي بالتراب الرطب ثم تضرم النار بحيث
يمكث الاحتراق زمنا طويلا ما أمكن لانه قد ثبت بالتجارب ان رماد التراب الذي احرق
يطء اجود من غيره وكل ١٢ جزأ من التراب يحصل منها جزء واحد من الرماد
والرماد المحصل من التراب الجري أقوى فعلا من الرماد المحصل من التراب النهري
لاحتوائه على كثير من ملح الطعام

ورماد التراب يخالف رماد الخشب في انه لا يحتوي الا على قليل من الاملاح التي تذوب
في الماء ولا يحتوي على فوسفات أصلا والاصلا ان المتسلطان فيه هما كربونات
الجير والجير الحلي ويحتوي أيضا على الطين والسليس الهلامي الايدرات والالومين
واوكسيد الحديد وكربونات البوتاسا وعلى كثير من الكبريتات فيكون تأثيره قويا في
البرسيم ومقدار ما يستعمل منه ٥٠ ايكتوترا لا يتكاثر الا بحد واحد وتحصل منه
نتائج جيدة اذا أضيف اليه الفوسفات أو السرقين وهو الاحسن
وقد عالجوا غيبوبة الفوسفات من التراب بوضع فوسفات الجير في وسط التراب ثم ترك هذا
المحصل ليتعفن في الماء فذاب هذا الفوسفات بمحضر الكربونيك وحضر الحليب
الذين تكونا أثناء التضرر ومن هذه التجربة يفهم زوال الفوسفات من رشح المياه
في الاراضي الترية وهذه النظرية موافقة لما علم من تجارب دوماس ولاسبي أي ان
الفوسفات الترية تذوب في الماء المشحون بمحضر الكربونيك وغيبوبة الفوسفات
من التراب علة في كون رماده أقل نفعا من رماد الخشب للحبوب
(الكلام على رماد الفحم الجري)

البلاد التي يستعمل فيها الفحم الجري وقودا كاندكترة وفرانسا وهو لاند يستعمل
فيها رماده كثير الاصلاح الاراضي الطينية الباردة الرطبة ويستعمل أيضا لتلوين
الاراضي البيضاء بالسواد ويتضح تأثيره في المروج خصوصا ويستعمل بنجاح في
زراعة البطاطس والبرسيم ومقدار ما يستعمل منه ٤٠ ايكتوترا لا يتكاثر الا بحد
واحد واعتبار هذا الرماد مصلحا أولى من اعتبار رماده لانه لا يحتوي الا على قليل من
جواهر ملحبة قابلة للذوبان في الماء

والمقدار الكثير من الطين المسكس في مواد الفحم الحجري علة في تأثيره مصلحا في الاراضي الطينية وقد يحتوي المائة برسمه على جزء من البوتاسا أو الصودا والغالب أن يكون كل منهما على حالة كبريتات

(الكلام على رماد الاشنة)

أنواع الاشنة التي تخرج من الشواطئ البحرية تحرق في معظم البلاد للحصول على رماد وذلك يكون في حفر على شاطئ البحر فكما ذاب الرماد بالحرارة صار كتلا ضاربة للسواد تسمى صودا واريك وهذا الرماد يستعمل بكثرة بماد في الايقوس والبرونانبا منذ زمن طويل وقد انتشر استعماله في عصرنا هذا

ويحفظ هذا الرماد في بعض البلاد بالطين والرمل وملح الطعام غير الجيد والاشنة المنضرة والسرقين والقواقع البحرية وغير ذلك من البقايا العضوية ثم يندى هذا المخلوط بالماء الملح زمنافز منا ويحترق مرارا فيكون شبيها بالبال ويستعمل على هذه الحالة

ويستعمل هذا القوم بوسب لجيع المزروعات وخصوصا الخنطة السوداء والبقول والبرسيم ومقدار ما يستعمل منه ١٠٠ ايكتولترا لا يتكاد الواحد

(الكلام على الرماد الاسود والرماد الپيريتي)

يوجد في كثير من البلاد على وجه الارض او بالقرب منه طبقات مختلفة الثخن من الخشب المحرق الالوميني الپيريتي المعروف خطأ بالرماد الاسود وبالرماد الپيريتي ويعتبر هذا المنبه مساعدا للاسمدة قوى التأثير واسبب عماله آخذ في الانتشار زيادة فزادة

وقوة تأثيره ناشئة عن ثلاثة اسباب أصلية أولها لونه الاسود الذي يكون واسطة في امتصاص الارض وثانيها كبريتور الحديد الذي احتراقه البطيء يزيد امتصاص الارض والتربة الكهربيان وثالثها كبريتات كل من الحديد والالوميني فان هذين الملمين يمتدان الاعشاب المؤذية وتأثيرهما في كربونات الجير الذي في الارض يتولد منه كبريتات الحديد الذي يؤثر في النباتات تأثيرا قويا كما تقدم وينشأ منه أيضا تصاعد حمض الكربوليك الذي هو غذاء جيد للنباتات ولا شك ان اضافة السماد الازرق تكون ضرورية للحصول على المحبوب مع انها ليست ضرورية للحصول على العلف

وأما الرماد الپيريتي الذي عومل بالماء لاستخراج ما فيه من كبريتات الالوميني وكبريتات الحديد فان تأثيره أضعف من تأثير الرماد الپيريتي الذي لم يعامل بالماء لانه يحتوي على

الطين الطين

وانما كلس الرماد البيريتي قليل من الوقود احترق لافيه من مستحضرين فيكون
فيكتسب لوناً صار بالعمرة ناشئاً من سيسكوي أو أكسيد الحديد فلا يكون مشوي على
املاح قابلة للذوبان في الماء ولما كان كبريتات كل من الحديد والالومين المتماثل
لا يتفك الاً أو أكسيد الحديد والالومين فلا يكون منحصلاً التكلين الاصطفاً شيع
باطين المحرق النافع لاصلاح الاراضي الطينية ذات الاندماج المقرط فان الطين
المحرق اذا اُحيل الى غبار صار مصطفاً فاعمال الاراضي الطينية الباردة فينقل فيها الماء
والمحاولات المحبة المغذية والنبهة للانبات بسمولة واختلاطه بالارض يزيد مساهمها
ويسيرها قابلة لان تمتص وتضبط الغازات النافعة لتغذية النباتات ومقدار ما يستعمل
منه من ١٠ الى ١٥ ايكترالاً لا يكثر الواحد

(الكلام على العثان)

هو حماد ملحي قوي التأثير في جميع الاراضي يستعمل للمروج ونباتات الحبوب
ومقدار ما يستعمل منه من ١٥ الى ١٨ ايكترالاً لا يكثر الواحد والمنطقة التي
اصفرت أوراقها تكتسب خضرة نضرة اذا تشر عليها العثان ويستعمل أيضاً للذود
حشيشة البتار لا يعاد وامانة الحشرات التي تأكل هذا النبات عند خروجه من
الارض وهالتر كيه

١٢ر٥٠

ماء

٣ر٨٥

غم

٣٠ر٣٠

حمض دبالي

٢٠ر٠٠

مادة ازوتية

٥٠ر٥٠

أصل حريقت مر

١٠ر٨٤

املاح قابلة للذوبان في الماء منها
كثير من الخسالات وخصوصاً
خلات النوشادر

٢٢ر١١

املاح لا تذوب في الماء وخصوصاً
كبريتات الجير وفوسفاته وكربوناته

١٠٠ر٠٠

وعلى مقتضى هذا التحليل يكون العثان محتوي على كثير من املاح ومواد عضوية
فالثانية يتكون منها أكثر من نصف زنته ومن ذلك يعلم ان تأثيره يكون قويا

في النباتات ويزداد هذا التأثير أيضا إذا خلط العثان بنصف حجمه من رماد الخشب
لأن القلوي الذي في الرماد يمتزج بالحمض الذي في العثان فيعمل مع المادة الأزوتية صيرهما
قابليين للذوبان في الماء

وفي بلاد انكلترا يستعمل الزراعون عشان الفحم الجري لأنه أكثر احتواء على
الاصول المغذية بالنسبة لعشان الخشب قال بوسنبولت العثان يستعمل جميعا لا وزنا
ولما كان عشان الفحم الجري أكثر كثافة من عشان الخشب ينتج من ذلك أنه يحتوي على
مادة أكثر إذا تساوى حجم العثانين وقال أيضا ان عشان الفحم الجري أكثر ازوتاً من
عشان الخشب إذا كانت زنتهما واحدة فإن عشان الفحم الجري يحتوي المائة جزء منه
على ١٥٥ جزءاً من الأزوت مع ان عشان الخشب لا يحتوي المائة منه الا على ١٥ ر ١
جزءاً من الأزوت وحيث أنه تفضل عشان الخشب على عشان الفحم الجري بقرابة
خطأ

وفي جميع الاحوال يلزم مساعدة مياه المطر او مياه البقي بعد استعمال العثان بزمن
يسير ولا فلا يحصل تأثير بل قد يصير مضرًا بالنباتات اذا كانت حديثة
(الكلام على الاملاح النوشادرية)

لما كانت ظاهرة الحياة في النباتات معسوبة دائماً كما قلنا بامتصاص ازوت من
الهواء الجوي ومن السمدة التي تدفن في الارض وكان من الحق ان الأزوت لا يتقح
بعظمه الا اذا كان على حالة نوشادر او حمض ازوتيك وذلك لصعوبة اتحادهما متى كان
منفردا ينتج من ذلك ان الاملاح التي قاعدتها النوشادر يلزم أن تؤثر في الالبات
تأثيراً نافعا كما ثبت ذلك من تجارب كثير من الكيماويين والطبيين ومنهم المعلومون
دافى ولو كول وكولمان وبوسنبولت

وقد أجريت عدة تجارب على كبريتات النوشادر فنتج منها ان هذا الملح جيد التأثير
خصوصاً في المروج وقد أجريت تجارب على كلوريدات النوشادر فنتج منها ان هذا
الملح له تأثير قوي في النباتات الجبوية والمروج ولا شك ان ازوتات النوشادر تدخل
عظيم في تغذية النباتات لانه يكسبها الأزوت من قاعدته وحمضه فيعين على تكون
الجواهر الأزوتية التي تنسب الى قسم المواد الزلالية

وقد نتج أيضاً ان تأثير هذه الاملاح لا يدوم أكثر من سنة واحدة وعلى مقتضى ذلك
ينبغي أن يكثر استعمالها سنوياً ولا فائدة في استعمال هذه الاملاح الثلاثة مجداً
لغاوتها

وأما البول والمياه التي تتكون في حفر السرقين ومياه فوريات غاز الاستصباح فأنها

من شجعت بجهش الكبريتيك او بـكبريتات الحديد او بمحلول الكالسيوم ايدريك
تصلت منها مياه نوشارية بسيرة الثمن ينتفع بها اتفاقا عظيما مع ان معظمها ضائع
لا ينتفع به وكل ٥٤٠٠ لتر من الماء النوشادري المشحون بالمحلول من تقسية غاز
الاستصباح يحصل بها من الايكثار الواحد ٦٣٠٠ كيلوجرام من العلف في الارض
التي يحصل منها ٤٠٠٠ كيلوجرام اذا لم تكن مسعدة فمما زاد من العلف وهو ١٤٠٠
كيلوجرام يحصل عليه بفرك واحد هو ٥٤٠٠ لتر من الماء النوشادري وحيث ان
يكون هذا الماء أحد الاسمدة البسيرة الثمن فاستبان محاذ كران استعمال هذا الملح
في فن الزراعة مهم ينبغي اجراؤه في المدن التي بها فوريقات غاز الاستصباح ومن
حيث ان هذا الغاز يستفضر الا ان يبلدنا فلا بأس باستعمال المياه النوشادرية
التي تختلف منه بل هو أولى من طرحها

والشرط اللازم لحصول التأثير النافع في الانيات من كبريتات النوشادري وكلوريدات
النوشادري ان تكون الارض محتوية على كربونات الجير وذلك انه يلزم ان يكون
كربونات النوشادري من تفاعل كربونات الجير مع ملح النوشادري لانه يمتص بالانعام
الاسفنجية او بحسام الاوراق مباشرة وينبغي أيضا ان لا تكون الارض زائدة
الرطوبة ولا زائدة اليبوسة وأن لا يكون الوقت زائدا المطر
وفي جميع الاحوال يكون من الضروري أن يتعاقب استعمال الاملاح النوشادرية
مع أسمدة محتوية على كثير من البوتاسا والجير والمغنيسيا والسليس والفوسفات
وذلك لاكتساب الارض جميع المواد المحيية التي اكتسبتها منها المزروعات ولا يتأتى
أن تكتسبها من الاملاح النوشادرية لبساطة تركيبها
وحيث ان استعمال الاملاح النوشادرية بمفردها فلا تكون جامعة لشروط
الاخصاب المسقرا الذي يمكث زمنا طويلا ولهذا خسر جملة من المزارعين في مزروعاتهم
لجهلهم بوظيفة هذه الاملاح النوشادرية

(الكلام على الازونات)

اعلم ان جميع الازونات توافق الانيات كالاملاح النوشادرية فان الجص الذي يختلف
من الهدم انما يستعمل عمادا جيرا قويا أحسن وأدوم من الاسمدة الاخر لاحتوائه
على ازونات كل من الجير والمغنيسيا والبوتاسا ولما كان ملح البارود بسيرة الثمن
استعمل بنجاح للمروج

ومعرفة جودة تأثير ملح البارود ليست استكشافا جديدا فقد أوصى به ويرجيل
زرعي الايطاليين لشجر الزيتون ولتكوين القومبوست النافع لتقوية النباتات

ذوات الحبوب

وقد عرف منذ زمن طويل ان عباد الشمس يكتسب ارتفاعا عظيما في الارض المحتوية على ملح البارود وحيث يتأق زراعته بالارض المذكورة اذا أريد استخراج زيت من بزوره وتأثير ازوتات الصودا كتأثير ازوتات البوتاسا بل قيل انه أجد منه تأثيرا وقد حقق تأثير ملح البارود في انكثرة بعدة تجارب تقابلية قسيتين منها تفصيله على ملح الطعام

وانقع مقدار يستعمل من هذا الملح ثلاثة قطاير الى أربعة الايكار الواحد وقد استعمل بتجارب لنباتات الحبوب ومع ذلك كان تأثيره أكثر وضوحا في البرسيم وما أشبهه من نباتات العلف وقد تحصل المعلم كوانج على محصول كثير بخلطه بالرماد ولم يتفق الآراء على طبيعة الارض التي يوافق فيها استعمال هذا الملح وقد ظهر من التجارب انه جيد التأثير خصوصا في الاراضي الجيرية

والتأثير الحاصل من المواد الملمية يكون برهيا ~~ك~~ كنه قليل الوضوح في الاراضي الرطبة وهذا التأثير يكون منها الأنبات ولا يحشى انتالك الارض من استعمالها نعم ينبغي أن يضاف اليها مقدار من السرفين متناسب مع المحصولات

وقد أثبتت تجارب المعلم كولمان ان الازوتات تؤثر في الانبات كالاملاح النوشادرية وأن قواعد املاحها تعين على اخصاب الاراضي وأن ما فيها من حمض الازوتيك يستعمل بتأثير الخمر العففي (الذي يزيل الاوكسيجين) الى نوشادر قبل أن يقتل بالنباتات والمواد العضوية التي تدفن في الارض هي التي متى تحلت تحصلت منها الاصول الايدروجينية التي تزيل أوكسيجين حمض الازوتيك فتصير الى نوشادر وعلى مقتضى ذلك يلزم أن تكون الازوتات محصورة بمواد عضوية قابلة للتعفن وذلك انه قد نتج من تجارب زراعي الانجليز ان ازوتات الصودا لا يؤثر في الانبات الا اذا كان معروبا بالسرفين

ويتأق للزراعين الحصول على أترية محتوية على ملح البارود من غير مصارف جسيمة فانه يكفي وجود الشروط التي يتكون فيها هذا الملح من نفسه وذلك ان حمض الازوتيك يتكون بتأثير هوا ساكن ورطوبة في الاراضي المسامية المحتوية على قابليات محتاطة يقاها عضوية ولذا يتكون ازوتات كل من البوتاسا والنوشادر والجير والمغنيسيا على الدوام في الاماكن المسكونة المنخفضة الرطبة المظلمة اي في الاسطبلات والبراقب والكهوف فالأترية التي تؤخذ من هذه الاماكن يتكون منها سماد قوي التأثير ينبغي توزيعه على الاراضي التي يراد اخصابها

وفي الغيطان يجعل مكان توضع فيه القمامات والوسيل الذي يشكون في الطرق
والاعشاب الرديئة والاوراق الميتة والطين الذي يؤخذ من الترع وأنواع الرماد ثم
يصب عليها زمنا فزمنا ما يكفي من المياه والابوال وما يتخلف من ماء السريقين ولله
يكفي بالماء القراح اذا لم يتيسر الحصول على هذه السوائل فيبعضى ستين يحصل
من ذلك دبال أسودا كن اجزاؤه متخلطة يوزع على المروج مباشرة فيحدث فيها تأثيرا
عظيما لانه معاد قوى التأثير اقل مصرفا من غيره

قال بعضهم ويمتص النباتات الاقوتات على حالتها والظواهر انها تؤثر فيها بسترعة وقوة
أكثر من الاملاح التوشادرية وذلك انها تؤثر تأثيرا مزدوجا اي بقواعد هالوجنها
الذي يقتل ازوتها بالنباتات كما يقتل ازوت الاملاح التوشادرية

(الكلام على ملح الطعام اي كلوريد الصوديوم)

اعلم أن استعمال ملح الطعام في اخصاب الارض معهود قديما ببلاد الهند وبلاد
الصين وقد اشتغل أهل انكلترتهم هذه المسئلة في عصرنا هذا فحققوا بالتجارب قوة تأثير
هذا الملح في النباتات

وفي البلاد التي يزرع فيها شجر التفاح بكثرة تصير الارض خصبة اذا دفن حول
الجذور قليل من ملح الطعام واذا غمرت العقل في محلول ملح الطعام تنال جذورها
بسهولة اذا غرست في الارض

والخصوبة الحاصلة من الاسمدة البصرية انما هي ناشئة عما فيها من الاملاح وخصوصا
ملح الطعام وتتدى السريقين بماء البحر مؤسدة على قوة تأثير ملح الطعام وتأثير كل من
الاشنة ورمادها ناشئ عن وجود هذا الملح فيها أيضا واذا كانت كمية ملح الطعام قليلة
قوى الالبات وتحصلت منه محصولات جيدة

وقد أجرى المعلم لو كول تجارب فاستبان منها ان اوفق مقدار يستعمل منه الشعير
٣٠٠ كيلوجرام للايكثار الواحد ولما أجرى هذه التجارب على غيط من الحنطة كانت
النتيجة واحدة ومقدار ما يستعمل من هذا الملح للحنطة ٢٥٠ كيلوجراما للايكثار
الواحد وللبرسيم ١٥٠ كيلوجراما وللبطاطس ٣٠٠ كيلوجرام ولا تأثير له في الاراضي
الرطبة

ومن الحق ان بعض النباتات لا يعيش بدون ملح الطعام كالنباتات التي تنبت في البحر
وعلى شواطئه ومن المعلوم أيضا ان أغلب النباتات الارضية اذا تلامس مع مقدار
عظيم من ملح الطعام ماتت حالا وهذا التأثير المضر كان معهودا قديما فقد ذكر
في المؤلفات القديمة ان هذا الملح يوزع على أراضي المدن التي تفتح اصيروتها

حقبة الكلبة

وبالتأمل في رماد النباتات الكثيرة الانتشار يعلم انها تحتوي كلها على هذا الملح فيكون ضروريا لتغذيتها

وقد حقت جودة تأثير ملح الطعام في النباتات الارضية بالمشاهدة وتصور ما كثره مقدار العلف وجوده في مروج شواطئ البحر وهو يستعمل سماد للزيتون ولاشجار الفاكهة

وقد وقع لأغلب الجربين والذين تكلموا على ملح الطعام غلط وهو ظنهم ان استعمال هذا الجوهر يقوم مقام الاسمدة العضوية والديبال اي ان الارض العقيمة تحصل منها مزروعات وافرة باستعمال ملح الطعام سماد امع ان الامر ليس كذلك فينبغي أن يعلم ان ملح الطعام (ومثله الجبس والجير والمارن وغيرها من المواد اللغومية التي تستعمل مصلحة) لا يحدث تحسينا واضحا في أرض مسعدة تسميدا متوسطا فان التملح والتجصيص والتصير والاصلاح بالمارن ليست الا وسائط لازدياد محصول المزروعات اذا توفرت شروط الانخساب

ولاجل أن يكون تأثير ملح الطعام جيدا ينبغي أن تكون الارض محتوية على الطين وكربونات الجير في الاراضي الجافة الرملية التي ليست محتوية على كربونات الجير يكون ملح الطعام لا تأثير له بل يكون مضر فلا يكون هذا التأثير جيدا الا في الاراضي الطينية الجيرية لان هذه الاراضي هي التي تحفظ الرطوبة زمنا طويلا ولا انها تحتوي على كربونات الجير الذي بواسطته يستحيل ملح الطعام شيئا فشيئا الى كربونات الصودا ولا شك ان التأثير الجيد الواقع على الايات من رماد الخشب ناشئ مما فيه من كربونات البوتاسا وكربونات الصودا

وقد عرف الكيمائيون منذ زمن طويل انه اذا خلط الطباشير المسحق مع الرمل المتدنى بمحلول ملح الطعام ثم ترك هذا الخليط ملامسا للهواء ظهر على سطحه غبار من سيسكوى كربونات الصودا وأول من أجرى هذه التجربة المعلم كاريه وهذا التفاعل الكيمائي واقع في الكون في جملة أقطار من الكرة الارضية اي في جملة برلك ملحية بالديار المصرية وطرابلس وبلاط الجرب وبلاط الحبحم وبلاط العرب ونيبيت وبلاط الصين وبلاط الهند وبلاط امريكا الجنوبية فهذه البرلك موضوعة على طبقات جيرية ومياهها المالحة تأتي اليها من الجرب بالرشح لا بالقيضان فحي جفت مياهها في فصل الصيف ظهر سيسكوى كربونات الصودا على شكل غبار أبيض في قاعها وعلى شواطئها وهذا الملح هو المسمى بالنطرون وهو الذي يتكون في برلك الطرانة من الديار المصرية

فيبلغ من ذلك أن ملح الطعام متى تلامس مع كربونات الجير كان متاثراً بغير أثره ويطوية
ومسام وخاصة شعرية في الأرض يحصل تحليل مزدوج فينتج كلورود
الكالسيوم ويسكوي كربونات الصودا وهذا الملح الأخير يعين على نمو النباتات
ككربونات البوتاسا

ثبت أن ادخال ملح الطعام في أرض جامعة لشروط الحرارة والرطوبة والمسام
والخاصية الشعرية وتجديد الهواء ومحتوية على هكربونات الجير كادخال الرماد
أو كربونات الصودا فيها ومن ذلك يعلم أن ملح الطعام إذا خلط بأرض مجردة عن
كربونات الجير لا يؤثر في المزروعات تأثيراً محسوساً

ويتدارك هذا العيب بأن يصب ملح الطعام بالجير فيخلط بجزان من كربونات الجير أو بجزء
من الجير بجزء من ملح الطعام ثم يندى الخليط بالماء ويترك في الظل أو يغطى بالطين ثلاثة
أشهر فيستولد كلورود الكالسيوم وكربونات الصودا اللذان يؤثران في جميع الأراضي
إما كان تركيزها الكيماوي ولا شك أن استعمال ملح الطعام بهذه الطريقة يكون أقل
مصرفاً وكل ٦٠٠ كيلو جرام من هذا الخليط تكفي للإيكثار الواحد وهذا
القوميموس المنسوب للمعلم جيراندين لأنه أقول من أوصى باستعماله قد استعمله كثير
من الزراعين مع حصول النجاح وهناك طريقة أخرى أسهل من المتقدمة وهي أن
يخلط ملح الطعام بالسرقيين كما كان ذلك جارا قديماً

ومن المعلوم أن ملح الطعام إذا استعمل كثير منه يعطي ثمرات المواد العضوية وإذا
استعمل قليل منه أسرع ولهذا يكون في خلط السرقيين بالقليل منه فائدة عظيمة ومثل
ذلك يحصل إذا خلط بالقوميموس المكون من الدبال والبقايا النباتية والأعشاب
الرديشة والجذور التي تجمع من الغيط عقب الحراثة والطين الذي يؤخذ من قاع الترعر
ويوزع هذا الملح غباراً بين طبقات السرقيين والأحسن أن يذاب في السائل الذي
ينفصل من السرقيين ثم يرش عليه لتغذيته بالرطوبة واسراع تخمره فهذا الملح يعين على
تحليل التبن ويختلط بالسماد فيستعمل شيئاً شبيهاً إلى كربونات الصودا الذي يقوى
تأثير السرقيين وكل ١٠ كيلوجرامات من هذا الملح تكفي للمتر المكعب الواحد من
السرقيين

وأحسن طريقة للائتماع بتأثير ملح الطعام معاداً في الزراعة المتسعة المحتوية على
مواش كثيرة أن يعطى هذا الملح للحيوانات مع أغذيتها فيختلط بأبوالها وأروائها
وبه تصير الأسمدة جيدة الاستعمال لانه يختلط بها اختلاطاً تاماً فالملح المستعمل بهذه
الكيفية يقع تأثيره في النباتات ولا يتأني منه أدنى ضرر

ولاشك ان هذا الملح يسير نباتات العلف جيدة فكثيرا ما شوهد ان المواشي تأكل علف المروج التي يجوار البحر او العلف المسطحة بشراة عظيمة وكذا جودة الحوم المتخذة من الحيوانات التي تتغذى بنباتات هذه المروج معلومة لا تشكر فن الواضح ان هناك ارتباطا بين جودة لحوم الحيوانات وجودة النباتات التي تتغذى بها لجودة المراعي التي يجوار البحر ناشئة عن وجود ملح الطعام في هوائها وطب يغمرها على الدوام

ويضاف الى منافع ملح الطعام منقعة أخرى مهمة جدا وهي انه يمتد دود الحشرات التي تتلف المزروعات وخصوصا النباتات ذوات الحبوب في بعض السنين ومن الواضح ان اماتة هذا الدود تنجيتها ازدياد محصول هذه المزروعات وملح الطعام الذي يتخلف من تجهيز القسيخ يفضل على ملح الطعام المعتاد لما فيه من بقايا الاسماك فتزداد بذلك قيمته فيرغب فيه في بلاد من انكلترا وقد حقق بعض الزراعين ازدياد المحصول من استعماله

وملح الطعام غير النقي المتحصل من فوريقات ملح البارود يفضل على ملح الطعام المعتاد أيضا لاختلاطه بالازونات

(الكلام على الامهدة الملمية القوسفاتية)

اعلم ان حمض الفوسفوريك ضروري للنباتات فيعنها يكتسب من الارض مقداراً عظيماً منه وحينئذ ينبغي أن تعطى الارض من هذا الحمض ليقيم مقام حمض الفوسفوريك الذي تكتسبه البرور والقش والحدور والعلف من الارض ويتم هذا الشرط في كثير من البلاد بالاتفاق بفوسفات الجير الذي في العظام وفي القمم الحيوانية المتخلف من تسكير السكر وفي برازات الحيوانات الحفرية ولتشكلم على هذه الجواهر المختلفة فنقول

(الكلام على عظام الحيوانات)

تستعمل عظام الحيوانات المسحوقة او المجروشة مما دامند سنوات في بلاد الانجليز والنمسا وفرنسا وزر اعوتلك البلاد ينسبون اليها قوة اخصاب عظيمة وقد جلب الانجليز هذا الملح لغبطانهم من جميع اجزاء الدنيا فنقلوا الى بلادهم مقداراً عظيماً من العظام وقد صارت هذه التجارة مهمة جداً وهالك جد ولا تعرف منه تركيب عظام الانسان وبعض الحيوانات

أسماء المركبات	انسان	نور	اجماله
مادة عضر وفيسة	٣٣٣	٣٣٣	٤٣٧
تذويب في الماء المغلي			
تحت فوسفات الجير	٥٣٠	٥٧٤	٤٨٠
كربونات الجير	١١٣	٣٨	٥٥
فوسفات المغنيسيا	١٢	٢٠	٢٢
املاح جيرية اخرى	١٢	٣٥	٠٦
	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

وهالك متوسط تحليل عظام المذايح الرطبة على مقتضى تحليل المعلم دارسيه

منسوج خلوي محتوي كثير من الازوت

٥٠

١٠

٤٠

١٠٠

مواد عطرية وخصوصا تحت فوسفات الجير

ولا يستدعي استعمال العظام في فن الزراعة الا بحشا في طواحين تشبيه طواحين

البحر والعظام المجروشة جيد افضل على غيرها في الاستعمال

وفي الزراعات الضيقة يستعمل سحق العظام شبيه سندان ومطربة من خشب منين

كل منهما بلوح من حديد ذي اسنان وتكسير العظام الجففة تحقن قويا أسهل من

تكسير العظام الحديثة وحيثما ينبغي أن توضع العظام في فرن تجفف ثم تكسر حارة

كلما أخرجت من الفرن

واذا أريد حفظ مقدار من العظام زمنا ينبغي أن يمنع تخمره بأن يحفف في القرن

فيصير سهل سحق وإذا أريد استعمال العظام واسطة لاصلاح الارض اى

اصرورة الارض الطينية مسامية ينبغي جرشها فقط ثم تغطي بحراثة قليلة الغور في هذه

الكيفية لا يتضح تأثيرها سمادا الا بعد سنتين او ثلاث

ومقدار ما يستعمل من العظام المجروشة من ١٢٠٠ الى ١٥٠٠ كيلو جرام للايكثار

الواحد ومتى أحبلت الى مسحوق فلا يستعمل منها الا يكثارا الا ١٠٠٠ كيلو جرام

فقط

ويستعمل مسحوق العظام في بلاد الانجليز خصوصا في زراعة الفيت فيوز على

الارض مع بزور هذا النبات ولاجل الحصول على تأثير سريع من العظام ترك قبل

استعمالها ليحصل فيها تخمر وابتداء تحليل ولاجل ذلك تجعل آكاما بل تخلط بالطين

الرطب ومقدار ما يستعمل منه الذي يكافى ١٥ الى ٢٠ ايكتولترا
وقد يكون تأثير العظام كلاً تأثيراً وهذا انما ينشأ من المادّة الدسمة التي في منسوجاتها
وهي لا تزول الا بتأثير حرارة من تفتت فيها ولو جود هذه المادّة الدسمة لا تتأثر العظام
بالماء الا بتأثيرا غير واضح ومتى أثرت المادّة المذكورة في كربونات الجير الداخلة
في تركيبها تكونت من ذلك صابون جيري غير قابل للذوبان في الماء يقاوم تأثير جميع
المؤثرات الجوية ومن ذلك يفهم عدم تأثير العظام المذكورة في اخصاب الارض
الا اذا حصلت الى مسحوق ناعم جداً وبهذا يعمل كونها اذا تركت في الارض أربع
سنوات لا تفقد من زيتها الا نحو ٨ أجزاء في المائة مع ان العظام الحديثة التي أزيل
ما فيها من الشحم بالماء المغلي تفقد من زيتها ٢٥ الى ٣٠ جزءاً في المائة في الزمن المذكور
وحينئذ يكون في استعمال العظام التي أزيل ما فيها من الشحم فائدة فان الشحوم
والزيت تعوق الاخصاب بل وتضر بالانبات

والتأثير المنسوب للعظام ينسب الى سببين أولهما المادّة العضوية الازوتية التي متى
تخللت تحصلت منها املاح نوسادرية وثانيهما فوسفات الجير الكثير لا تتشرب فيها
وهو يذوب شيئاً في الماء المشحون بجمض الكربونيك او بكاربونات النوسادر او
بملح الطعام او بالازونات وهذه المواد توجد كلها في أراضي الزراعة

ويتأق اسراع تأثير العظام وصيرورة تمثيل الفوسفات بالنباتات سهلاً كتتمثيل الاملاح
الكثيرة القبول للذوبان في الماء بأن تضاف الى مسحوق ثم تخلط ٢٢٥ كيلو جراماً منها
مع ٣٧ لتر من الماء وبعد مضي ٢٤ ساعة توضع جزاً جزاً في برميل يحتوي على ٧٥
كيلو جراماً من حمض الكبريتيك المركز وتترك من ٧ الى ٨ أيام ثم يعلق ذلك في الماء
وترش به النباتات او يضاف اليه ما يكفي من الشحم الحيواني والطين لامتصاص الماء
فتستحيل الكتلة الى شبه دبال يوزع على الارض كما يوزع الجص وهذا المقدار يكفي
لاخصاب ايكتار واحد

وهالك نظرية هذه العملية وهي ان حمض الكبريتيك يؤثر في العظام فيتحلل جزء من
جير تحت فوسفات الجير فيتكون من ذلك جص كثير التجزئ نافع للانبات ويستعمل
فوسفات الجير القاعدي الى فوسفات الجير الحمضي الكثير القبول للذوبان في الماء
ففي وزع هذا الملح على أرض الزراعة فقد حوشته وانحدر عما قابله من القواعد فتولد
من ذلك فوسفات الجير القاعدي الذي على الحالة الهلالية ويكون في حالة تجزئة
عظيمة ما لحال التمثيل على ما ينبغي يذوب في ماء المطر المشحون بجمض الكربونيك او
بكاربونات النوسادر

ولاجل منع جرش العظام ينبغي اجراء هذه الطريقة وهي أن تعطن العظام في دهن مع الماء المحض بجمض السكر ايدريك وينبغي أن تكون درجة هذا السائل المحض ١٠ بالآريومتر وتترك لتعطين حتى تصبح رخوة ايئنة فهذا المحض يذيب الاملاح الجيرية التي تسبب منها العظام الصلابة فلا يبقى منها الا المنسوج الخلوي والسائل المشعور بالاملاح الجيرية يرش منه على اكمام السرقين وينقع في ازالة عفونة البول فهذه الكيفية يصير السرقين محتويا على كثير من الاصول الخصبية فيتأق تقليل مقدار ما يستعمل منه

ولا ينبغي ان هيكل عظام الحيوانات مكون معظمه من فوسفات الجير وأن الاجزاء الرخوة من جسم الانسان تحتوي على هذا الملح أيضا وقال بعضهم ان جسم الانسان المتوسط القامة يحتوي على نحو كـ كيلوجرام ونصف من حمض الفوسفوريك وإذا أحرق ١٠٠ جزء من لحم البقر تحصل منها نحو جزء ونصف من رماد يحتوي على نحو النصف من حمض الفوسفوريك

وجميع النباتات تحتوي أيضا على حمض الفوسفوريك الذي امتصته جذورها من الارض وبواسطة النباتات المذكورة تجد الحيوانات في أغذيتها فوسفات الجير الضروري لنمو هيكلها

وحبوب نباتات القصبيلة النجيلية هي التي تحتوي خصوصا على كثير من حمض الفوسفوريك فان رماد القمح يحتوي على ٥٠ جزءا في المائة ورماد الذرة كذلك ورماد الفول يحتوي على ٢٤ جزءا في المائة ورماد البسلة يحتوي على ٣٠ جزءا في المائة ورماد اللوبيا يحتوي على ٢٧ جزءا في المائة

وقد نتج من أشغال المهلم بوسنجوات وغيره ان متوسط الكمية التي تكتسبها المزروعات من حمض الفوسفوريك من الايتكار الواحد ١٩ كيلوجراما للقمح قشا وحبوبا و٢٢ كيلوجراما للفول و١٥ كيلوجراما لللوبيا وقد أثبت الكيماويون انه يوجد ارتباط عجيب بين المواد الازوتية الشبيهة بالمادة الزلائية وبين حمض الفوسفوريك الذي في الحبوب ففي ازداد مقدار هذا المحض فيها ازداد مقدار المواد الشبيهة بالزلائية أيضا فاستبان مما ذكرنا ان تكون هذه المواد الازوتية هي تبط بوجود الفوسفات ارتباطا عظيما

ومن حيث ان علماء فن الزراعة قد أجمعوا الآن على ان حمض الفوسفوريك أحد العناصر الضرورية لاختصاص الارض كالازوتية بين مقادير هذين الاصلين عند تحليل السماد وتكون قيمته تابعة لمقدارهما

ولا يفتنى ان جزأ عظيما من العظام ضائع بالديار المصرية وهي نظام الحيوانات التي ماتت بالامراض او بتقسيمها في السن وعظام المفاتيح فيجب على الزواجر ان يجمعوها ويستعملوها لاختصاص أرضهم فانها تصلحها بقليل من المصاريف ولا يفتنى ما في ذلك من تقليل مقدار السرقين لتسميد الارض

(الكلام على الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر في القود يقات)
يحصل هذا الجوهر بتشكيل العظام في أوان مغلقة وهو مخلوط مكون من فحم متجزئ جدا ومن املاح ترابية وهو مجتمع بخاصية ازالة لون السوائل في أعلى درجة ولهذا يستعمل في قود يقات السكر لزالة لون عصاره قصب السكر ثم يباع لتسميد الارض فيخصبها بمافيه من المواد العضوية الازوتية ومن فوسفات الجير وكربونات الجير أيضا

وقوة تأثيره في النباتات قد ثبتت بالتجارب ثم انتشر استعماله ومن مضي ثلاثين سنة كان مكرروا السكر يدفعون أجرة نقله بعيدا عن المساكن لثقله ورائحته والآن يباع الا يكتولتر منه بعشرين الى خمسة وعشرين فرنكا بسنولة ومقدار ما يستعمل منه في فرنسا لتسميد الارض يبلغ نحو اثني عشر مليوناً من الكيلوجرامات والفحم الحيواني قبل استعماله في تكرير السكر يكون مركباً من ١٠ أجزاء من الفحم الحيواني الازوتي و ٩٠ جزءاً من املاح معظمها مكون من تحت فوسفات الجير وبعد استعماله في تكرير السكر يكون محتوياً بزيادة عن ذلك على سكر وأجسام غريبة كانت موجودة في السكر الخام مقدارها من ٢٠ الى ٢٥ جزءاً في المائة والذي يميز أنواع الفحم الحيواني ويكسبها خواص مخصصة في أعلى درجة هو المادة العضوية الازوتية وفوسفات الجير الذي يكون مقداره كثيراً فيما ويصير قابلاً للذوبان في الماء بتأثير حمض الكربونيك والاملاح النوشادرية التي تحصل من المادة العضوية بلا انقطاع أثناء عملها

واعلم أن السكر الذي يبقى في الفحم الحيواني بعد استعماله لتكريره يضر بالنبات لانه في ابتداء التحليل يتكون الكول من عناصر السكر وحمض الخليك وحمض البتيك ولا يفتنى ما يتأخر من هذه المركبات من الضرر ولذا يستحسن ترك هذا الفحم كما نحو شهرين قبل استعماله ليحصل فيه تخمر أولي في الهواء به يستحيل الحصان المتحصلان من السكر الى ملحين نوشار بين بكتريونات النوشادر الناشئ من تحليل جزء من المادة العضوية في جعل الفحم كاملاً مسالاً للهواء استعمال معظم مافيه من الازوت الى خلاص ولبسات وكربونات النوشادر فيضبطها الفحم بين مساهمة فتساعد على صيرورة

فمصفات الجير قابلاً للذوبان في الماء فتعصه النباتات مع هذه الاملاح وتأثير الفحم الحيواني قوى خصوصاً في الاراضي الطينية الباردة الرطبة وفي الاراضي الرملية الخالية عن القوسفات وهو نافع خصوصاً للحبوب واللفت وغيره من نباتات القصبلة الصليبية ويوزع على الارض بسهولة فيكنى بذره عليها بعد الحبوب ثم يغطى بالعزق

ومقدار ما يستعمل منه لا يتكاد الواحد من ٢ الى ٤ ايكتارات للاراضي الجيرية او الرملية ومن ٤ الى ٥ ايكتارات للاراضي الطينية وذلك لرعاية النباتات الجيرية ويستحسن توزيعه على الحبوب بعد بذرها وينبغي أن يخلط بضعفه من الطين المخول وقد ثبت بالتجارب ان الفحم الحيواني اذا لم يعصب بالاسمدة العضوية كالسريقين تنهك الارض فلا يكون تأثيره نافعا في نمو النباتات

ثم ان الفحم الحيواني أحد المواد التجريبية التي تغش كثيراً فيلطم بفحم الخشب وبالتراب والفحم الجري وخبث الحديد والطين الابيض والرمل الناعم الاسود وتقل السليم ونشارة الخشب وكربونات الجير المخلوط بالفحم وذلك لزيادة وزنه ولأجل الوقوف على حقيقته ومعرفة الجيسد والمغشوش منه يتحسّن بالطرق الكيميائية لانه من الضروري تعيين مقدار ما فيه من الازوت وقوسفات الجير والاملاح القابلة للذوبان في الماء وحينئذ فلا ينبغي للزراع أن يشتريه الا بعد أن يختصه أحد الكيميائيين

وقد ذكر المعلم جيرارد بن طريقة سهلة جداً يتناولها الزارع انفسه بنفسه وهي كافية وان كانت غير متقنة كل الاتقان وكيفية أن تؤخذ ٥ جرامات من الفحم الحيواني الذي يراد امتحانه و ٥ جرامات من فحم حيواني نقي للمقابلة به ثم يملقان على وجه الاتفراد في قليل من الماء ثم يضاف الى كل منهما قليل من حمض الكلور ايدريك وحتى انتهى الفوران الناشئ عن تحليل كربونات الجير ينبغي أن يتحقق من أن السائلين صارا حمضين فيتركان وتقسما ١٢ ساعة ثم يحفف كل منهما بالماء ويرشهان ثم يغسل الفحمان الباقيان في المرشحين بالماء المغلي المحض بحمض الكلور ايدريك ثم يدام الغسل حتى لا يرسب السائل الراشح ببعض نقط من النوشادر

وحينئذ تضاف مياه الغسل الى السائلين الاصلين ثم يصب في كل منهما مقدار كاف من النوشادر لتشتيع جميع حمض الكلور ايدريك المتفرد ثم يجمع الراسب الابيض المتحصل من كل منهما على مرشحين معاوى الوزن من الورق البوسني اى النشاش ثم يجففان بعد غسلهما بالماء نقي وزن المرشهان بعد تجفيفهما علم من ذلك مقدار ما في هذين الفحمين من قوسفات الجير ومنه يعلم مقدار المواد الغريبة التي اضيفت

الى الفحم المغشوش وكل ١٠٠ جزء من الفحم الحيواني الجيد تحتوي على ٨٠ الى ٨٥ جزءاً من فوسفات الجير

وهذه التجربة المؤسسة على ان المواد التي يستعملها الغشاشون لا تحتوي على فوسفات الجير سهلة جداً وكلما كان مقدار الراسب الابيض المتسكون من المعاملة بالنوشادر اقل كان الفحم محتوياً على مواد غريبة أكثر

واعلم ان زنة الايكتولتر من الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر تختلف من ٨٠ الى ١٠٠ كيلو جرام بل الفحم الحيواني الجيد الذي يأتي من بلاد الروسيين الايكتولتر منه من ١٠٣ الى ١٠٥ كيلو جرامات

(الكلام على فوسفات الجير النقي المسمى فوسفوريت)

يستخرج فوسفات الجير النقي من منذ بعض سنوات من الجزء العلوي لاراضي الرسوب ويباع للزراعين عوضاً عن الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر عوضاً عن العظام التي عنها لم يزل آخذ في الازدياد شيئاً

وهو يوجد في الكون على شكل كيات ويباع مسحوقاً ويحال الى فوسفات الجير النقي وكل ١٠٠٠ كيلو جرام منه يساوي عنها من ٦٠ الى ٦٥ فرنكا وكل ١٠٠ جزء منه تحتوي على ٢٥ الى ٣٠ جزءاً من حمض الفوسفوريك وهذا المقدار يعادل من ٥٢ الى ٦٣ جزءاً من فوسفات الجير

ومن الحق ان حمض الفوسفوريك لا يكون كله في هذا المركب على حالة فوسفات الجير فقط بل وعلى حالة فوسفات سيسكوي أو كسيد الحديد أيضاً وهذا الملح الاخير يذوب ك فوسفات الجير بالموثرات الطبيعية التي ذكرناها وقد ثبت بالتجارب أن الماء المشحون ب حمض الكربونيك يذيب فوسفات الجير النقي كما يذيب العظام

وفي بعض الاحوال تكون الاسمدة الفوسفاتية لا تاثير لها فكما ان كبريتات الجير يفقد تاثيره في الاتبات في بعض الاراضي كما قلنا كذلك الاسمدة الفوسفاتية التي ذكرناها لا يحصل منها أدنى تاثير في الاراضي اذا كانت محتوية على كثير من الاصول المغذية وعلى مقدار كاف من كربونات الجير وكانت تقبل أسمدة حيوانية وافرة سنوياً فلا فائدة في تسميدها بالفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر ولا بالعظام ولا بفوسفات الجير النقي فان اضافة هذه الاجسام الى الارض تصير خسارة على الزراع فلا يتقنع بها

(الكلام على احراق القشرة السطحية من ارض الزراعة)

تتميز من جهة الطرق المختلفة التي تستعمل لاصلاح الارض واختصاصها بطريقة
تدرجها عقب دراسة المصلحات والاسمدة المحلية لانها تؤثر مصلحة وسماد في آن واحد
وحاصلها ان تحرق القشرة السطحية من الارض المغطاة بالنباتات الحشيشية ثم ينشر
عليها ما يتحصل من الرماد بعد الاسراق

وهذه الطريقة معهودة قديما بإيطاليا ثم انتقلت منها الى فرنسا في أوائل القرن
السابع عشر ثم الى انكلترا في وسط القرن المذكور وهي مستعملة الآن في معظم
بلاد اوربا

ويحرق سطح الاراضي البور المغطاة بأعشاب رديئة والمروج والبساتين التي جفت من
عهد قريب وخصوصا التي بها الترب وفي الغالب يحرق قش التبن او التبن وينشر على
وجه الارض ومقدار ما يحرق من أحدهما ١٢٥٠ كيلو جراما للدكتار الواحد وقد
جرت العادة في النورمانديا بحرق سوق السليم في الغيط بعد استخراج بزوره منه
بالدق

ومتي كان القصد احراق سطح الاراضي البور والمروج العتيقة يتبدأ بفصل النباتات
الحشيشية مع طينها على شكل ألواح منتظمة وذلك يكون اما باللوح المربع واما
بالقاس وينبغي أن يكون سمك الطبقة التي تفصل من الارض نحو ١٠ سنتيمترا وقد
يكون ٨ سنتيمترات فقط اذا كانت الجذور قليلة الغور في الارض

وبعد فصل ألواح الطين مع ما عليها من الحشيش الاخضر تترك لتجف أياما في الشمس
بأن يجعل سطحها العلوي سفليا ثم تقبل ليحبل سطحها المحتوي على الحشيش معرضا
للشمس او توضع منحرفة على الارض زواجا وهو الاحسن

والحشيش الاخضر اما أن يحرق بماء من الطين في مكانه واما أن يجمع آكاما
صغيرة على شكل أفران يجعل في مركزها فراغ يوضع فيه الحطب أو أي وقود ويترك
أسفلها فتحة يتفقد منها الهواء وينبغي أن يكون السطح المحتوي على الحشيش الى
الباطن ثم توقد النار ويوضع حشيش رطب على اجزاء القرن التي يتصاعد منها اللهب
ليكون الاحتراق بطيئا وبعد أيام يوزع الرماد على أرض الغيط كلها وينبغي أن تكون
الأكام متباعدة عن بعضها على نسق واحد بحيث يوزع على سطح الارض جميع
ما أخذ منها

ويجري هذا العمل في فصل الصيف لان الطين والحشائش تجف فيه بسهولة وينبغي
أن يوزع رمادها على الارض بعد تجهيزها بمن يسير وأن يكون الوقت رطبا وفي حالة
هده لم يمنع ذلك تأثير الرياح ثم يدفن في الارض بجرانة سطحية وقد علوا ان في اضافة

قليل من الجير الى الرماد فائدة

والاسراق تأثير مزدوج في الانبات والارض اى انه يؤثر تأثيرا كيمياويا وتأثيرا طبيعيا

فيؤثر الاسراق تأثيرا كيمياويا خصوصا متى احترقت نباتات مجردة من الطين او احرقت طين محتوي على كمية كثيرة من الجذور او على اجزاء نباتية اخرى فتتكون من ذلك املاح مختلفة تصلح الارض واحيانا تتنوع اجزاء الارض بحيث يصير بعضها أكثر قبولا للذوبان في الماء وتأثير الحمض الدبال فيهما وقد تتكون من نباتات جديدة بالاسراق مألحة لتغذية النباتات والاراضي المحرقة تنفذ فيها اصول طيارة يتضخم وجودها في الارض زمنا طويلا بواسطة الشمس

ويؤثر الاسراق تأثيرا طبيعيا خصوصا متى وقع على طين مجرد عن النباتات أو كان لا يحتوي الا على القليل منها فيقلل صلاحية الارض ومعظم الصفات الطبيعية للطين يتغير بالاسراق فالطين النقي الذي تتكون منه الارض الكثيرة الاندماج يصير هشاً ويفقد اندماجه فلا يعود الى حالته الاصلية ولوندى بالماء فيذلك يزول ميل الاراضي الطينية القوية للانكماش بكمية عظيمة من الماء فينفذ فيها الماء والحرارة الشمسية بسهولة وتزداد مسامية الارض فتصير متبشرة لامتصاص كثير من الغازات الجوية ومسهلة لنمو الالياف الشعرية الجذرية والاراضي التي تحرق وان كانت تنفذ بعض ميلها للاتحاد بمقادير جديدة من الاوكسجين خصوصا اذا سمكت الى درجة التكليس فمن المحقق انها تتسبب استعدادا عظيما لنفوذ هذا الغاز وغيره من الغازات الملازمة لها اذا احترقت بحرارة أقل قوة من حرارة التكليس ولا يخفى ان اسراق وجه الارض يمتد ما فيها من الاعشاب المضرّة والحشرات

(بيان الاراضي التي يوافق اسراق وجهها) من المعلوم ان الاسراق يزيل جميع المواد العضوية المعرضة لتأثيره في زمن يسير مع ان المواد المذكورة لو بقيت في الارض احتملت فيها بيطء فعلى مقتضى ذلك يكون الاسراق سببا في ازالة البرء من المواد النافعة لتغذية النباتات ومن المحقق أيضا ان الاسراق اذا كرر بدون استعمال سماد ينهك الارض ولو كانت خصبة جدا واهذه الاسباب قيل ان ضرر الاسراق أكثر من نفعه وهذا القول خطأ

ففي الاراضي التربة التي تتسلطن فيها المادة العضوية يكون الاسراق نافعا فانه يتكون منه رماد تلوي يخلط ببقايا النباتات مع التيجاج فيسهل تحليلها كالجير ويتعد بجواهر مختلفة مضرّة بالانبات تتصاعد في احوال كثيرة ولذا يكون الاسراق في

مثل هذه الأحوال قوى التأثير واسرع واسطة في تهيئة الارض للزراعة
وفي البطائح المحففة تكون الارض مندحجة مغطاة بنباتات ذات جذور عديدة لحمية
كعظم النباتات التي تنبت في الاراضي الرطبة بالاولوية فتكون منفعة الاسراق
واضحة جدا الاشك فيها

وفي المروج العتيقة وغريها من الاراضي التي يوجد فيها كثير من اصول الدبال التي
تكون محتاجة لان تنبت بالخضر يكون الاسراق نافعا أيضا
ومنفعة الاسراق واضحة أيضا في الاراضي الابليزية وفي جميع الاراضي ذات الاندماج
الزائد

واما الاراضي الخفيفة الرملية التي هي حارة طبيعة ومحتوية على قليل من مواد نباتية
والمنفعة في اسراقها الا اذا أعقب هذا الاسراق بخلط الارض بسماد وافر ومع ذلك
فهناك بعض اراض خفيفة لا يحصل فيها أدنى ضرر بالاسراق وهي الاراضي
الطباشيرية أو البشيرية قليلا فالحرارة متى أحالت قليلا من كربونات الجير الى جبر حتى
أحدثت في هذه الحالة تأثيرا نافعا كالذي يقع من الاصلاح بالجير فاذا زرعت هذه
الاراضي بنباتات لا تستمدحى مواد مغذية كثيرة ثم زرعت مروجا تغطت بنباتات
خضراء جيدة الانبات فالاراضي الطباشيرية لبلادنا كثيرة يكرر فيها الاسراق ولم تنقص
خصوصيتها نقصا ملحوسا مع ذلك

ولنبه على ان الرماد المتحصل من الاسراق لا يمنع استعمال السرقين للارض فيزيد قوته
لكنه لا يقوم مقامه

فاستبان مما ذكر أن اسراق الارض واسطة عظيمة للحصول على مزروعات وافرة
لكن لا ينبغي الافراط منه لان الارض المحرقة تصير عقيمة بتعاقب المزروعات المنهكة
فيها

قال المعلم دوميال من مشاهير الزراعين ان الارض المحرقة شبيهة بقوس تحترق يتلفه
خادم العربية بسهولة اذ لم يكن يمارس في صناعته فاذا حافظ على قوته عادت منه منافع
عظيمة

(بيان النباتات التي يوافقها اسراق الارض) كما ان الاسراق لا ينجح في جميع
الاراضي كذلك لا يوافق سائر النباتات فنباتات القصيلة الصليبية كاللفت والسليم
والكرنب يوافقها الاسراق ومعظم النباتات البقولية ينصح تجاها عظيم أيضا اذا
أحرقت أرضه ومثلها البطاطس والخمطة

(الكلام على الاسمدة العضوية)

من اللازم قبل البحث على وجهه انحصار في الجواهر المختلفة النباتية والحيوانية التي يتأتى استعمالها أسهدة ان نعرف بعض الملاحظات اليومية متخذة من على الطبيعة والكيمياء تتعلق بهذه الوسائط الجيدة للاخصاب فنقول وبالله التوفيق

الأسهدة العضوية التي تدفن في الارض تحتوي على مواد تذوب في الماء ومواد لا تذوب فيه والغالب ان تكون الثانية متسلطنة على الاولى فالواد التي تذوب في الماء تمد بالتغذية مباشرة فتتمثل بالنباتات واما المواد التي لا تذوب في الماء فلاجل ان تكون نافعة لتغذية النباتات ينبغي ان يحصل فيها تخمر به تتفصل عناصرها فتكون من ذلك مركبات جديدة قابلة للذوبان في الماء أو غازية وهذا هو الواقع دائما وانما تحليل المواد العضوية بتأثير كل من الحرارة والرطوبة والهواء فيها يكون مختلف السرعة بحسب اختلاف طبيعة تلك المواد فالجواهر الحيوانية تحلل بأعظم سرعة وسهولة بالنسبة للجواهر النباتية وأيضا الجواهر النباتية المحتوية على كثير من مادة خشبية تقاوم التغيرات التي تحللها الى أصول قابلة للذوبان في الماء أو غازية قابلة لان تمثل أكثر من مقاومة النباتات المحتوية على قليل من المادة الخشبية

وحينئذ قبل استعمال الأسهدة ينبغي ان يحصل في النباتات التي تقلع من الارض وفي بقايا مينة الحيوانات تخمر أو تعفن يحصل منسوجاتها وبه يتقدم ما فيها من الاصول المغذية فتستعمل هذه المنسوجات شيئا فشيئا الى مواد قابلة للذوبان في الماء أو طيارة وتحصل هذه الظواهر بسرعة كلما كانت تلك المواد متراكمة كتلا عظيمة ولهذا ترى ان قش النباتات ذات الحبوب اذا وزع على وجه الارض يبقى على حاله زمنا طويلا فلا يؤثر سمادا أصلا مع انه اذا جعل أكما كبيرة ضمن بعد زمن يسير وتضاعف منه بخار الماء وغازات ذات رائحة كريهة وتلقون بالسواد كثيرا فاستعمال الى دبال بسرعة لكنه من الضروري ان يحصل هذا التحليل قبل دفن المواد العضوية في الارض فيتأتى حصوله في الارض مع عود المنفعة على النباتات فان الاصول الطيارة الغازية السريعة وخصوصا حمض الكبريتيك والنوشادر التي تتولد في هذه الحالة تبقى في الارض فتعين أيضا على تغذية النباتات بدل ان تضيع في الهواء

وقد قسمت الأسهدة العضوية بالنظر لسرعة تأثيرها الى حارة وباردة فالأسهدة الحارة هي التي يكون تأثيرها سريعاً لأنها قابلة للتخمر بسرعة وكثيرة القبول للذوبان في الماء وتحتوي على كثير من مواد ملحية وقليل من الماء وذلك كالدم واللحوم والغائط وروث كل من الضان والفرس وزرق الحمام وثقل البرور والأسهدة الباردة هي التي يكون تأثيرها بطيئاً وذلك لكون منسوجاتها غير التحليل

والخشخاش وليكونها تحتوي على قليل من مواد ملحية وعلى كثير من الماء وذلك كالاسمدة النباتية وروث البقر وبقايا كل من العوف والقرون والاطلاف (الحواقر المعروفة) والشعر والسبب والريش والاسمدة السائلة

وليس في هذا التقسيم أهمية عظيمة فان تأثير الاسمدة ومدتها يختلفان لاسباب كثيرة وخصوصا بالنسبة لحالة الارض التي توضع فيها فالاسمدة التي في ارض رملية تصير قابلة للذوبان في الماء بعد زمن يسير لان هذه الارض تنالها المؤثرات الجوية أي مؤثرات التحليل بسهولة مع انها تستدعي في الارض الطينية زمنا طويلا لتصير قابلة للذوبان في الماء وذلك لان اندماج الطين يصير تقوذا للهواء والماء والحرارة عسرا في اول هذا السبب يذوب المبال بسرعة في الارض الطينية بالحرارة لانها تخلخل أجرامها فتقع عليها التأثيرات الجوية

ووجود قليل من القلاوي في الارض ضروري وموافق لتأثير الاسمدة وذلك ان الاسمدة النباتية متى تحللت تحصل منها دبال محتوي على كثير من حوامض مضررة بالانبات وهذا العيب لا يتضح في الاراضي الجيرية لان ما فيها من كربونات الجير يشبع الحوامض النباتية كلها فتكون وفي الاراضي التي لا تحتوي على الجير ينبغي ان تعصب الاسمدة النباتية بمصحات كالجير والمارن وأنواع الرماد لتكون الارض محتوية على القلاويات التي تساعد الانبات ومن وجه آخر تسرع القلاويات التحليل الذي يحصل من نفسه في المواد العضوية مع تأثير الهواء الرطب والحرارة وهذا التأثير يعهده الزراعون فيفسد خلون الجير في القومبيوست ويرشون التبن والبقايا النباتية بمحلولات قلوية لسرعة احوالها الى دبال تام فاستبان مما ذكر انه لا بد من معرفة تركيب الارض وصفاتها الطبيعية متى أريد تسخيرها

ومما ينبغي الالتفات اليه في تأثير الاسمدة طبيعة النباتات التي تنبت في الارض لانها لا تستدعي كلها مقدارا واحدا من السماد لتكتسب نموها التام فهناك نباتات وان كانت تكتسب من الارض جزءا من غذائها يجذبونها وتمتص أيضا جزءا عظيما من عناصر هوائية باوراقها فيبقى من سوقها وجزءورها اللحمية العديدة مواد عضوية أكثر من التي اكتسبتها من الارض فاذا دفنت في الارض اكتسبت منها المواد الغذائية التي امتصتها منها واكتسبت زيادة على ذلك الاصول الغذائية التي امتصتها النباتات من الهواء وهذه الاصول الغذائية تحصل منها من روعات مناسبة لمقدارها ونباتات الفصيلة البقولية تخصب الارض من هذه الحبيبة ولا تنهكها

وتنقسم النباتات بالنظر لتأثيرها في الاصول الغذائية التي في الارض الى أربعة أقسام

القسم الاول النباتات التي تنهك الارض كثيرا أي التي تستهلك كثيرا من السماد وهذه النباتات لا تكتسب منها الارض شيئا مثال ذلك الفوة والسليم والكتان والخشخاش والورث المعروف

والقسم الثاني النباتات التي تنهك الارض أقل من النباتات المتقدمة مثال ذلك الكرنب واللفت والبجر والبطاطس والنباتات الحبوبية كالحنطة والشوفان ينهكان الارض أكثر من الشعير

والقسم الثالث النباتات التي تكتسب منها الارض كثيرا من الاصول المغذية وذلك كالنباتات التي تدفن في الارض وطبقة يغطها أو التي تشغل الارض جملة سنوات فتكتسب الارض من بقاياها وبجواهرها الخصبة الممتصة من الهواء كثيرا من الاصول المغذية فالنباتات التي في الدرجة الاولى من هذا القسم هي البرسيم الجازي والسبقوان اللذان ترينابا وراقهما وكثافي الارض جملة سنوات والبرسيم الذي ينجم نبتة ودقت قرطة منه في الارض بعد أن وصلت الى غورها التام والنباتات التي في الدرجة الثانية هي النباتات الحشيشية والترمس والخردل فهذه النباتات تدفن كلها في الارض

والقسم الرابع النباتات التي تكتسب منها الارض قليلا من الاصول المغذية مثال ذلك البقول كالبرسيم والبسلة والفل واللوبيا فهذه النباتات لا تكتسب منها الارض أصولا مغذية الا اذا كانت قوية الانبات متراكمة ولا يتحصل على ذلك الا في ارض خصبة

ويختلف التركيب الكيماوي للاسمدة بحسب اختلاف النباتات لانها لا تكفي بنفسها واحدة لاحتياج النباتات ولا يتأق استبدال بعضها ببعض فالحبوب والبقول ذات الثمار القرنية كالقول والبسلة واللوبيا والعنبدس وهي المعدة لتغذية الانسان ينبغي ان تسلطن فيها المادة الدبقية والمادة الزلالية والمادة البقولية وفوسفات الجير والاسمدة التي بها توصل الى هذه النتيجة هي المرقين والدم والابوال والغائط فهذه الجواهر أكثر احتواء من غيرها على الازوت والفوسفات

والنباتات النشائية والسكرية والزيتية التي اصولها المهمة مكونة من عنصرى الماء وبعض الكربونيك يوافقها التبن والبقايا النباتية والديبال والاسمدة المحتوية على قليل من الازوت فالبطاطس يصير أقل نشائية والبجر وقصب السكر أقل سكرية في الاراضي التي تسعد بكثير من الروث بالنسبة للاراضي الرملية المحتوية على كثير من الديبال

ويجب أن تسعد في الأرض ببقايا المزروعات التي يراد الحصول عليها لتجد تلك المزروعات في الأرض جميع المواد المهمة اللازمة لنموها التام وعلى مقتضى ذلك يكون من النافع استعمال سوق وأوراق الخنطة والسلم لنباتاتها

وتبين النباتات الحبوبية والقشور التي تغلف حبوبها أسمدة جيدة لكل من القمح والشعير فان هذه النباتات تكتسب منها فوسفات الجير الذي تحتوى سوقها وحبوبها على كثير منه وثقل الزيوت يوافق النباتات الزيتية لانه يحتوى على جميع الاصول غير العضوية الخاصة بهذه النباتات

وقد عرف زراعو الكرم منذ زمن طويل ان أوراق الكرم وفروعها وثقل العنب أسمدة نافعة جدا للكرم وهذه البقايا هي التي ينبغي دفنها في الأرض متى أريد الحصول على عنب جيد يحصل منه نبيذ جيد

فينتج من جميع ما ذكر فائدة وهي ردة بقايا النبات الى الأرض التي يراد زراعتها فيها لانها سماد نافع له

ولما كانت الاصول المهمة التي في العلف تحتلط بروث وبول الحيوان الذي تغذى منه يعلم من ذلك ان روث الحيوان وبوله اهمما تأثير عظيم سمادا للنباتات التي تغذى منها هذا الحيوان ولذا أن روث البقر الذي يتغذى بالعلف يفضل على غيره في تسعيد أراضى العلف وأن زرق الحمام يحتوى على الاصول غير العضوية المغذية اللازمة للحبوب لان الحمام يتغذى بالحبوب خاصة وان غائط الانسان وبوله يحتويان على كثير من الاصول المغذية النافعة لجميع البزور فهذه البقايا توافق جميع المزروعات بدون استثناء وتقوم مقام الاسمدة الاخرى فاستبان مما ذكر انه ينبغي في انتخاب الاسمدة مراعاة طبيعة المحصولات التي يراد زراعتها

واعلم ان محصول الأرض يزداد ازديادا عظيما بالاسمدة لكن الغالب أن تقل جودة تلك المحصولات فالزراعون الذين يريدون الحصول على نبيذ جيد جدا لا يسعدون كرومهم أصلا واذا لا يحصلون الا على قليل من النبيذ واما الذين يسعدون كرومهم فيحصلون على الضعف من النبيذ لكن لا يكون طعمه جيدا وزراعة البساتين تثبت ما قلناه ايضا فخذور كل من الجوز واللفت لا تزور كل اذا زرعت في أرض كثيرة السماد مع ان اللفت الذي ينبت في الاراضى الرطبة المحتوية على قليل من الاصول المغذية يكون في أعلى درجة من الجودة ومن المعلوم ان القواكذات الطعم اللذيذ جدا هي التي لا تكون كبيرة لطيفة المنظر لانها تكونت في أراضى ليست مسعدة

ويجب على الزراع ان يعرف كيفية امتحان الاسمدة ليكتسب من ذلك معارف اكيدة نافعة في خصوص تأثيرها وهناك طريقتان لامتحانها وهما الطريقة الزراعية والطريقة الكيماوية

فالطريقة الزراعية سهلة يتأتى للزراع ان يجربها بنفسه في غيطه وكيفية ان يتخب جزء من الغيط تكون ارضه من جنس واحد ثم يجعل فيه حوض كل من طوله وعرضه متران ثم يجعل بجانبه حوض آخر مماثل له ثم يوزع على الحوض الاول كمية معلومة من السماد المراد تجربته ومعرفة قوته ثم يزرع الحوضان بكيفية واحدة مع استعمال مقدار واحد من الجيوب في كل من الحوضين وأيا كانت قلة تأثير الجوهر الذي يستعمل سمادا فلا يمكن أن يحتجى هذا التأثير بمقاولة نمو النباتات في الحوضين فكل من خضرة الاوراق وارتفاع السوق واختلاف السنبال لا يتحقق على الملاحظ المتأمل وهذه الكيفية آكد من التجربة التقابلية التي تجرى على سطح متسع من الارض

والطريقة الكيماوية هي التي بهاتين مقادير المواد العضوية القابلة للتحقق في الارض ومقادير المواد غير العضوية التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه وذلك يكون باستعمال طرق كيماوية سهلة جدا وكيفية هذه الطريقة أن يتدأ بتجفيف مقدار معلوم من السماد على ١٠٠ درجة وليكن ١٠٠ جرام وذلك لمعرفة ما فيه من الماء فالفرق بين الوزنين يدل على مقدار الماء الذي في السماد ومن المعلوم أن الماء المذكور يكون سببا في نقصان غن السماد لانه لا تأثير له في قوته الخصبة

ثم تؤخذ ١٠٠ جرام من السماد الجاف وتحرق في حفنة من بلاتين أو من حديد تسخن الى درجة الاحمرار اتعين مقدار ما فيها من المادة العضوية فتتحلل تلك المادة بالحرارة فتستحيل الى مركبات غازية تتطاير وينبغي ان يحرك ما في الحفنة باثنيون من زجاج حتى لا تبقى أجواء مخفية في الرماد ثم تترك الحفنة لتبرد ثم توزن فالفرق بين الوزنين عبارة عن مقدار المادة العضوية ووزن الرماد هو مقدار المواد غير العضوية التي كانت مصاحبة للمادة العضوية في السماد

ولاجل معرفة مقدار المواد غير العضوية التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه يعامل الرماد بالماء المغلي حتى لا يذوب منه شيء ثم يحفف الراسب الذي لم يذوب فيه والفرق بين وزن الرماد وهذا الراسب هو مقدار المواد التي تذوب في الماء

فهذه الطريقة يتأتى الحكم على درجة الاسمدة على وجه التقريب بمقابلتها ببعضها انهم يعرف مقدار كل من الماء والمواد العضوية والمواد غير العضوية التي تذوب

في الماء التي لا تذوب فيه

وهذه الطريقة لا تكن إذا أريد الحكم على حقيقة السماد وإذا ظن أنه مغشوش
وحينئذ ينبغي امتحانه بالتحليل الكيماوي

وأول شيء ينبغي إبراؤه أن تؤخذ عينة متوسطة من الجوهر الذي يراد امتحانه وليكن
وزنها ٥٠ جرام ثم يعين فيه مقدار كل من الماء والمواد غير العضوية الثابتة والأملاح
النوشادرية وازوت المواد العضوية والپوتاسا وحض القوس فورين على التعاقب
بهذه الكيفيات

(بيان كيفية تعيين مقدار الماء بالكيفية التي أسلفنا ذكرها
(بيان كيفية تعيين مقدار المواد غير العضوية الثابتة) يحرق جرام أو جرامان من
السماد الذي يحق على ١٠٠ درجة لاجل الحصول على مقدار المواد غير العضوية
الثابتة فالفرق بين وزن الرماد ووزن السماد الباق هو مقدار المواد العضوية
والأملاح النوشادرية ووزن الرماد المذكور عبارة عن مقدار المواد غير العضوية
الثابتة

(بيان كيفية تعيين مقدار الأملاح النوشادرية) لاجل التحقق من احتواء السماد
على أملاح نوشادرية متكونة فيه بسحق جرام منه ثم يسخن مع جرامين من المغنيسيا
المكسدة في أنبوبة مسدودة أحد طرفيها توصل بأنبوبة مخننية يغمر طرفها في كأس
من زجاج محتو على محلول أزونات أول اوكسيد الزئبق فيتعكر هذا المحلول من تأثير
النوشادر فيه فيتولد راسب نجابي ضارب للسواد هو أول اوكسيد الزئبق وهذا
الراسب يكون أكثر كمية كلما كان السمادا أكثر احتواء على النوشادر

ولاجل تعيين مقدار النوشادر المذكور على وجه الدقة تستعمل طريقة المعلم ميلسن
وكيفيتها أن يؤخذ جرام واحد من السماد المحتوى على كثير من النوشادر أو من ٥
الى ١٠ جرامات من السماد المحتوى على قليل منه ثم ياف المقدار المذكور في قطعة
من ورق الترشيح ثم توضع في دورق علوي بعضه بمحلول تحت كلوريت الجير المركز
ثم يستقبل غاز الازوت الناشئ عن التفاعل الذي يحصل على الدرجة المعتادة في مختبر
مدرج بالاستمترات المكعبة وأعدادها فإذا قيس حجم هذا الغاز بعد ملاسة الخلوطة
المتقدم ذكره ساعة كان عبارة عن الازوت الداخل في تركيب الأملاح النوشادرية
التي في السماد وكل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب من غاز الازوت الجاف ترزن على الدرجة
المعتادة والضغط الجوي المعتاد ٢٥٦ ١ جرام وهي عبادة عن ٥٢١ ١ جرام من
غاز النوشادر

وهذه الطريقة ليست كاشفة حق الكشف اذا كانت الاسحدة لا تحتوي الاعلى قليل جدا من الاملاح النوشادرية والطريقة التي استعملها المعلم بوسنجوات البصت عن النوشادر في المياه اكثر اتقانها منها فيقتنع به في تعيين النوشادر المتكون في الاسحدة ولو كان مقداره قليلا جدا

وكيفيتها ان توضع ١٥ جراما من السماد و ٥٠ جراما من المغنيسيا المسكسة في دورق من زجاج يسع لترين ثم يسد بسدادة من خشب الفلين ذات ثقبين يتدفق في احدهما انبوية مستقيمة تصل الى قرب قاع الدورق وتليقها أن يصب منها الماء اللازم لحصول التفاعل وفي ثانيها انبوية منحنية توصل البخار الى ملتوم من زجاج مشمول في حوض من زجاج ايضا يصل بدورق من زجاج معلوم الوزن وينبغي أن تكون سدادة هذا الجهاز محكمة السد ثم يشرع في التقطير بحيث يكون الغليان قويا مستقر فيمبمع النوشادر الذي يتفرد بتأثير المغنيسيا بطاير مع متحصلات التقطير الاولى ومق اجتني خمس الماء الذي وضع في الدورق فقد تم العمل

ويعين مقدار النوشادر في متحصل التقطير بحوض الكبريتيك المعين الذي تحتوي كل ١٠ سنتيمترات مكعبة منه على ٦١٢٥ جراما من حمض الكبريتيك وتشبع ٢١٢ جراما من النوشادر ومن حيث ان متحصل التقطير لا يشبع المقدار المذكور من الحمض المعين يبحث عن حجم السائل القلوي المعين اللازم لانعام تشبع هذا الحمض المعين

ولاجل تجهيز هذا المحلول القلوي المعين تذاب ٢٠ جراما من البوتاسا الكاوية الجافة في ٢٠٠ جرام من الماء المقطر وكل ٣٠ سنتيمترا مكعبا من هذا المحلول القلوي تشبع ١٠ سنتيمترات مكعبة من حمض الكبريتيك المعين

وكيفية العمل أن يصب في متحصل التقطير ١٠ سنتيمترات مكعبة من الحمض المعين بواسطة انبوية من زجاج مدرجة ذات منقار تسمى (بوريت) او بواسطة انبوية مفتوحة الطرفين شعرية الطرف السفلى تسمى (بييت) ثم يصب فيه بعض نقط من صبغة عباد الشمس ليكتسب حمرة خفيفة ثم يؤخذ بالبوريت ٣٠ سنتيمترا مكعبا من المحلول القلوي ويصب نقطة نقطة على الحمض المعين حتى يحصل التشبع ويعلم ذلك من اكتساب السائل زرقة خفيفة بعد أن كان أحمر فاذا حصل التشبع باستعمال ١٢ سنتيمترا مكعبا من المحلول القلوي المعين يجري عملية الطرح هكذا

$$٣٠ - ١٢ = ١٨$$

ثم تتركب هذه النسبة لاجل معرفة مقدار الحمض الذي تشبع بالنوشادر الا في من

المادة العضوية الازوتية هكذا

$$٣٠ : ١٠ :: ١٨ : ٦$$

فنتج من ذلك ان $١٨ \times ١٠ = ٣٠$ سستيمترات مكعبة ولما كانت ١٠ سستيمترات مكعبة من الحض المعين تعادل ٢١٢ ر. جراما من النوشادر او ١٧٥ ر. جراما من الازوت ينتج من ذلك ان ٦ سستيمترات مكعبة من هذا الحض المعين تعادل ١٢٧٢ ر. جراما من النوشادر كما في هذه النسبة

حض نوشادر

$$١٠ : ٢١٢ ر. :: ٦ : ١٢٧٢ ر.$$

ولما كانت ١٠ سستيمترات مكعبة من الحض المعين تعادل ١٧٥ ر. جراما من الازوت فلاجل معرفة ما يقابل ٦ سستيمترات من هذا الحض من الازوت تركب النسبة هكذا

حض ازوت

$$١٠ : ١٧٥ ر. :: ٦ : ١٠٥ ر.$$

فنتج من ذلك ان ١٠٥ ر. ومقدار الازوت الموجود في جرام واحد من السماد (بيان كيفية تعيين مقدار ازوت المواد العضوية) لاجل معرفة مقدار الازوت الذي في المواد العضوية الموجودة في السماد يلزم أن ينضن السماد الى درجة الاحمرار مع مخلوط مكون من الصودا والجير الكارى وهذا المخلوط هو المعبر عنه بالجير الصودى فيتساعد جميع ازوت المواد العضوية على حالة نوشادر يسهل اجتناءه في حض معين

وأسهل طريقة لذلك هي التي تعزى للمعلم بيليجو وكيفية انها أن تؤخذ أنبوبة مقسعة من زجاج أخضر مسدودا من طرفها وطولها ٢٥ ر. مترا يوضع فيها جرام من حض الاوكساليك ثم ٣ الى ٤ سستيمترات من الجير الصودى ثم مقدار معلوم من السماد الجاف وليكن جراما واحدا ثم غلّا الأنبوبة بالجير الصودى مسحوقا فاماها ثم حبوا بصغيرة حتى لا يبق منها خاليا البعض سستيمترات ثم يوضع قليل من الحرير العسرى أو من الزجاج الجريش المغسول في المسافة الخالية من المسورة اى التي بين الجير الصودى والسدادة التي من خشب الفلين ثم تحاط الأنبوبة بالهريجان لتلايتها يرشكها اثناء تسخينها الى درجة الاحرار ثم يوضع في مصبع الاحتراق والاحسن أن تستبدل هذه الأنبوبة بمسورة بندقة

ولاجل تكثيف النوشادر الذي يتصاعد من الأنبوبة او من المسورة يوفق عليه امكثف

ذو ثلاث كرات يسمى بكتف (البيج) محتوي على حمض الكبريتيك المعين والاحسن أن يستبدل هذا المكثف بالتيوبية فسيبقى منضبة تصل بالماسورة وتوصل الغاز الى قنينة صغيرة محتوية على الحمض المعين

وكيفية العمل أن يبدأ بتسخين الماسورة من جهة السداد ثم توضع جرات من الفحم يسطحها من الجهة المذكورة ثم توضع مقدار من الفحم كاف لاجرار الماسورة كلها وبقائها على هذه الحالة زمنا وحينئذ يتحلل السماد فتأثير الجير الصودي يستحيل ما فيه من الازوت الى نوسادر في تصاعد هذا الغاز مع التوصلات الغازية الاخرى وهي أكسيد الكربون والايدروجين المكرين ونحو ذلك ثم وصل الى المكثف ذي الكرات أو الى القنينة ذاب واتحد بجزء من حمض الكبريتيك المعين فيضعف درجته وبقى انقطع تصاعد الفواع الغازية ووصلها الى المكثف ذي الكرات او الى القنينة سخنت الا تيوبية فحوطرفها الانتهاء السدود فيتحلل حمض الاوكساليك بتأثير الجير الصودي الذي سخن الى درجة الاجرار فالايديروجين الذي ينشأ منه يعبرد الجهازا عما فيه من النوسادر

وحض الكبريتيك المعين المستعمل في هذه الطريقة كحمض الكبريتيك المعين المستعمل في طريقة المعلم يستجوات وكيفية العمل واحدة في استعمال المحلول القوي المعين

وقد يكون الازوت في الاسمدة على ثلاثة اشكال متميز بعضها عن بعض لان تأثيرها تختلف السرعة يتعلق معظمه بهذه الاحوال فاما أن يكون هذا الغاز على حالة نوسادر متحديا لحوامض واما أن يكون على حالة حمض الازوتيك متحدا بالقواعد واما أن يكون جسمًا بسيطًا داخلًا في تركيب الجوهر العضوي ففي كل السداد مع الجير الصودي الى درجة الاجرار كان النوسادر الذي يحصل عبارة عن النوسادر المتكون في السماد وعن نوسادر الازوت الذي كان داخلًا في تركيب المادة العضوية ومن حيث اتعايننا مقصد ارنوسادر المتكون في السماد بالعملية التي ذكرناها فيما تقدم يسهل معرفة ازوت النوسادر وازوت المادة العضوية

وأما الازوت الداخل في تركيب السماد على حالة ازوتات فلا يتأني تعيينه بالطريقة المتقدمة اي احراق السماد مع الجير الصودي وذلك ان أنواع الازوتات لا يتصاعد منها ازوتها على حالة نوسادر وحينئذ اذا كان السماد محتويًا على ازوتات ينبغي اجراء طريقة أخرى

فلاجل التحقق من احتواء السماد على هذه الاملاح ينبغي أن تغسل بعض جرامات منه

بالماء المثلج فتذوب فيه جميع أنواع الازوتات ثم يركز السائل على حرارة لطيفة
ولما كان هذا السائل متلونا ينبغي أن يزال لونه ما أمكن بخفضه مع زلال البيض ثم
تصفينه

ومنى زال لون السائل رشح ثم بحث فيه عن حمض الازوتيك بطريقة المعلم وسحبولت
وكيفيتها أن يركز السائل ما أمكن ثم يؤخذ منه جرام ويوضع في انبوبة مفتوحة
أحد طرفيها ثم يضاف اليه جرام من حمض الكلوريدريك المركز النقي ثم يمزج ببعض
نقط من كبريتات النيلة بحيث يتلون كله بالزرقه فاذا أغلى هذا الخليط الذي ينبغي أن
يكون حاضيا جدا أمكن التحقق من وجود الازوتات بزوال لون السائل وكلما كان
مقدار الازوتات كثيرا كان مقدار كبريتات النيلة الذي يزول لونه كثيرا أيضا
فاذا لم توجد الازوتات بقي السائل متلونا بالزرقه ولوأغلى زمنا طويلا فاذا تبين
في السداد علامات يدل على وجود الازوتات فيه وأريد معرفة مقدار هذه الاملاح ثم
مقدار الازوت الذي يعادلها أجرى التحليل العنصري للسداد بهذه الطريقة التي منها
يعلم مقدار ما في السداد من الازوت أيا كانت حالته

وكيفيتها أن يحرق السداد بأوكسيد النحاس ثم ينجى غاز الازوت بسيطا ويعين حجمه
ويكفي لذلك استعمال جرام واحد من السداد في موضع قليل من فوق كربونات الصودا
في ماسورة الاحتراق ثم طبقة قليلة من أوكسيد النحاس النقي ثم الخليط المكون من
السداد وأوكسيد النحاس ثم طبقة من أوكسيد النحاس النقي ثم تمام ملاء الماسورة
بخرائط النحاس النقي ثم توصل الماسورة بمكثف ليبيح ذى الكرات المحتوى على محلول
مركز من البوتاسا الكاوية المتصل بانبوبة منخبة بغير طرفها تحت ناقوس منكس
على الحوض الكيماوى الزئبق

فتى هي الجهاز بهذه الكيفية ضمن الجزء الانتهاء من ماسورة الاحتراق أولا وهو
المحتوى على فوق كربونات الصودا فيتصاعد حمض الكربونيك فيطرد امامه ما في باطن
الجهاز من الهواء ويحل محله ويمنع تحلل هذا الملم من انقطاع تصاعد الغاز تحت
الناقوس ثم ينزع الناقوس ويستبدل بناقوس آخر مدرج متملى بالزئبق ثم يشرع
في احراق السداد فالماء وحمض الكربونيك الناشئان منه يبقيان في المكثف
ذى الكرات ويصحب غاز الازوت وحمض الناقوس المدرج به حتى انتهى الاحتراق
(ويعلم ذلك من انقطاع تصاعد الغاز مع ان الماسورة محجرة في جميع طولها) ضمن طرف
الانبوبة المحتوى على فوق كربونات الصودا ليتصاعد منه مقدار عظيم من حمض
الكربونيك فيطرد امامه الازوت فيصحبه كله تحت الناقوس فيكون الناقوس محتويا

على جميع ما كان في السداد من الأزوت فيقاس بحجمه على الدرجة المعتادة وعلى الضغط الجوي المعتاد ثم يحال إليهم المذكور إلى وزن بطريق النسبة على مقتضى أن كل ١٠٠٠ ستنتر مكعب أي لتر من هذا الغاز جا فارتن على الدرجة المعتادة والضغط المعتاد ٢٥٦ ر جراما

ومتى تحصل مقدار الأزوت الكلي الذي في السداد طرح منه مقدار أزوت المادة العضوية وأزوت النوشادر وباقي الطرح عبارة عن أزوت الأزوتات ومتى علم مقدار الأزوت استخرج منه مقدار حمض الأزوتيك بمقتضى أن الجرام الواحد من الأزوت عبارة عن ٨٥ ر ٢ جراما من حمض الأزوتيك الجاف أو ٥٠ ر ٤ جراما من حمض الأزوتيك المعتاد أو ٢١ ر ٧ جراما من أزوتات البوتاسا (بيان كيفية تعيين مقدار الأملاح القابلة للذوبان في الماء) يعامل رماد السمادة بالماء المغلي لمعرفة مقدار ما فيه من الأملاح القابلة للذوبان في الماء وغير القابلة للذوبان فيه كما تقدم

(بيان كيفية تعيين مقدار البوتاسا) التي ينبغي تعيين مقدارها في المواد غير العضوية القابلة للذوبان في الماء وكيفية ذلك أن يرشح المحلول المتحصل من معاملة الرماد بالماء المغلي ثم يعامل بحمض الكلوريدريك ثم بالكول المركز لينفصل ما فيه من كبريتات الجير الذي يكون مقداره ~~كثيرا~~ في بعض السمادة ثم يرشح السائل ثانيا وترسب منه البوتاسا بمحلول فوق كلورور البلاتين ثم يجنى الراسب على مرشح ويفصل بالكول ثم يجفف على ١٠٠ درجة ثم يوزن فاذا ضرب مقداره في ١٩٢٥ ر ٠ كان حاصل الضرب عبارة عن وزن البوتاسا التي في الراسب المتصكون من الملح المسمى كلورور بلاتينات البوتاسا

(بيان كيفية تعيين مقدار حمض الفوسفوريك) لاشك في أن حمض الفوسفوريك أصل مهم جدا فينبغي معرفة مقداره في السمادة ولأجل ذلك يجري العمل على الرماد المتحصل من الأحراق فيؤخذ منه جرام ثم يعامل بحمض الكلوريدريك المغلي فيذيب جميع ما في السداد من الفوسفات ثم يرشح السائل لفصل المواد التي لم تذب في الحمض المذكور ثم يوضع السائل في أناء ترسيب كبير من زجاج ثم يجفف بكثير من الماء ويعامل بمقدار فيه بعض زياد من النوشادر فيرسب جميع حمض الفوسفوريك على حالة فوسفات الجير القاعدي أي يكون تركيب هذا الملح كتركيب فوسفات الجير الذي في العظام ثم يغسل هذا الراسب بالماء ثم يفصل عنه هذا السائل بامالة الأناء ثم يكس الراسب مع المرشح في بئقنة من صيني ويوزن

(بيان كيفية تعيين مقدار المواد التي لا تأثير لها) اعلم ان اجزاء الرماد التي لم تتأثر بالماء المغلي ولا بحمض الكلور ايدريكة عبارة عن الرمل والحصى السليسيين الذين في السماد

فاستبان عما ذكر ان تحليل الاسمدة ليس سهلا وانه يلزم التعود على هذه العمليات لاجل اجرائها فيجب على الزراعي ان يعتقد قول كيمائي متدرب اذا اراد الوقوف على معرفة حقيقة سماد متجربى وان لا يشتري منه الا بعد امتحانه فبذلك يأمن من الغلط وضرباع الزمن والنقود

وقد وضع المعلمان بوسنجولت وبايين هذا القانون وهو ان الاسمدة تكون أغلى غنا كلما كثر فيها مقدار المواد العضوية الازوتية وكان متساظنا على مقدار المواد العضوية غير الازوتية وكان تحلل المواد العضوية الازوتية تدريجيا تابعا لتقدم الالبات فالازوت المتحد الذي في السماد هو النافع خصوصا على مقتضى رأيهم وما ومقداره هو السبب في جودة السماد

والزراعون يعرفون منذ زمن طويل ان السماد الاقوى تأثيرا هو الذي يتخذ من المواد الحيوانية وكان المعلم تايير يقول ان الاسمدة التي تخصب الارض اخصابا عظيما هي التي تحتوي على كثير من مواد حيوانية ازوتية وقد افادت التجارب صحة هذا القول واتضح منها ان النباتات تكتسب من الاسمدة جزأ عظيما من الازوت اللازم لنموها اذ من المعلوم ان النباتات الحبوبية المزروعة في ارض محتوية على الاسمدة ذات الازوت الكثير هي التي تحتوي على مادة دبقية أكثر على اصل ازوت أكثر

وقد ثبت بالتجارب ثلاث نتائج

الاولى ان النشاء يتناقص كلما ازدادت المادة الدبقية والعكس بالعكس

والثانية ان السماد المحتوي على كثير من الازوت يصير الحبوب محتوية على كثير من المادة الدبقية وان السماد المحتوي على قليل منه يصيرها محتوية على كثير من النشاء

والثالثة انه على مقتضى ذلك يجب على الزراعي ان يخلط الارض بأحد هذه الاسمدة بحسب ما يقصد الحصول عليه من الحبوب ان كانت نافعة لصناعة الخبز او لصناعة الفقاع والنشاء

ولما زرع المعلم بوسنجولت صنف واحد من القمح في آن واحد في ارض غيط وفي ارض بستان مسعدة جيدا فحصل من كل ١٠٠ بر من القمح على ١٤٣٠ جزأ من مادة

دقيقة ومادة زلاية من الحبوب المتحصلة من أرض الغيط وعلى ٩٤ ر ٢١ جزء من مادة
دقيقة ومادة زلاية من الحبوب المتحصلة من أرض البستان لاحتوائها على كثير
من السماد

وتقدم العلم في عصرنا هذا ثبتت هذه التجارب وبه يعال لزرم الازوت لخواص النباتات
اذ من المعلوم أن الاسمدة الجيدة الغالية الثمن هي الجواهر التي تحتوي على كثير من
الازوت وذلك ككالدّم وبشارة القرون وأغشية المنسوج الشهي وبقايا الشعر
والصوف والحرير والريش ففي جفت هذه المواد كان تأثيرها أقوى من تأثير السرقين
بكثير

لكنه لا يكفي أن يكون الجوهر محتويا على الازوت ليستعمل سمادا بل ينبغي أيضا أن
يكون قابلا لالتحال من نفسه وأن يستحيل ما فيه من الازوت الى نوشار يذوب في الماء
ويتمثل بالنباتات فان القمح الحري يحتوي على قليل من الازوت مع انه لا يتأق
استعماله لتسميد أي أرض وسبب ذلك ان هذا الجوهر لا يحصل فيه بتأثير المؤثرات
الجوية والماء فخمير عفى تكون نتيجته الانتهاية تسكون املاح نوشارية ومركبات
أزوتية أخرى وأما الأغشية الحيوانية والشعر والصوف والريش والقرون والدّم
فهني أسمدة قوية التأثير لانها تحلل بسهولة فيحصل منها مقدار وافر من مخصلات
نوشارية ومتى شاهدنا ان قوة تأثير البول المتعفن والجوانو المتسكون أغلبهما من
املاح نوشارية ومثلهما الازونات استجبنا ان تأثير الاسمدة العضوية في النباتات
ناشي عما فيها من الازوت وان درجة تأثيرها تكون تابعة لمقداره

فاذا أخذنا مقدار الازوت الذي في ١٠٠ جزء من السرقين أي سبلة الغيطان المجهزة
جيدا واحدة ونسبنا اليها مادة دار الازوت الموجود في ١٠٠ جزء من الاسمدة الأخرى
فحصلنا على اعداد بواسطة يقوم بعض هذه الاسمدة مقام بعض بحيث يكون تأثيرها
كتأثير ١٠٠ جزء من سبلة الغيطان وزنا وهذه الاعداد هي المعبر عنها بالمكافئات
والسماد الذي استعمل انموذجا أي وحدة لمعرفة درجة الاسمدة الأخرى هو سبلة
الغيطان المعروفة التي لم يتصل بينها تحللا تاما وانما استرخى فقط وهي مخلوط مكون من
أرواث الحيوانات السائمة وأبوالها ومن التبن الذي يقرش تحت أرجلها والحيوانات
التي تعين على تكونها أربعون فرسا وستون حيوانا من ذوات القرون وكل ١٠٠ جزء
منها مكونة من ٧٩ ر ٢ جزء من الماء و ٢٠ جزء من مادة جافة وقد سماها المعلم
بوسخوات بالسبلة المعنادة وهي تحتوي على ٤٠ جزء من الازوت في المائة جزء منها
واذا كانت جافة كانت كل ١٠٠ جزء منها محتوية على ٩٤ ر ٢ جزء من الازوت وعبارها

اي مكافئها يساوي ١٠٠

وهذا الكيفية التي بها يتحصل مكافئ اي سماد من الامدة فبعد تعيين مقدار ما فيه من الازوت بالتحليل العنصري حالة كونه (أعني السماد) معتادا أي في حالة رطوبة متوسطة يجعل النسبة هكذا

٤٠ : ١٠٠ :: ١٠٠ : ١٠٠ من السبلة المعتادة : ازوت في ١٠٠ من السماد :: ١٠٠ درجة من السماد المعتاد : سمه يعني المكافئ من السماد المصنوع عنه
مثال ذلك ان تبن السبلة الذي على الحالة المعتادة تحتوي المائة جرام منه على ١٧٩ من الازوت فيقال

$$٤٠ : ١٠٠ :: ١٧٩ : ١٠٠ :: سمه = \frac{١٠٠ \times ١٧٩}{١٠٠} = ٤٤٧,٥٠$$

وحينئذ يكون ٤٤٧,٥٠ عبارة عن مكافئ تبن السبلة اي درجته ولاجل ايجاد مكافئ تبن السبلة الذي يقوم مقام ١٠٠ جرام من السبلة المعتادة يستخرج بطريق النسبة هكذا

$$١٠٠ : ٤٤٧,٥٠ :: سمه : ١٠٠ :: ١٠٠ = \frac{١٠٠ \times ١٠٠}{٤٤٧,٥٠} = ٢٢,٣٤$$

وحينئذ ٢٢,٣٤ من تبن السبلة تعادل ١٠٠ جرام من سبلة الغيطان المعتادة اي ان القوة الخصبة فيها تكون واحدة يعني ان تبن السبلة يدخل في الارض من الازوت عين المقدار الذي تدخله فيها ١٠٠ جرام من السبلة المعتادة

وقد حلل المعلن بوسنجولت وباين بجملة منها لمعرفة ما فيها من الازوت ثم معرفة مكافئها

ومتى علم مكافئ السماد بالتحليل يسهل معرفة مقدار ما يلزم منه بالكيلوجرامات لتسميد ايكار من الارض فن المعلوم انه يلزم ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة الجيدة لتسميد ايكار واحد من الارض في ظرف ثلاث سنوات فيكون المقدار اللازم منها في السنة الواحدة لتسميده ١٠٠٠٠ كيلوجرام وهذا معناه ان ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من مادة تحتوي على ٤ من الازوت في ١٠٠٠ جزء يعني على ١٢٠ كيلوجراما من الازوت تكفي لتسميد الايكار الواحد وحينئذ يكفي استعمال ١٥٠٠٠ كيلوجرام من السماد الذي تحتوي ١٠٠٠ جزء منه على ٨ أجزاء من الازوت وبناء على ذلك يقال لما كان مكافئ تبن السبلة ٢٢,٣٤ فلا يلزم ان يستعمل منه الا ٦٧,٠٢ كيلوجرامات لتقوم مقام ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة المعتادة كما هو مبين في هذه النسبة

$$١٠٠ : ٢٢,٣٤ :: ٣٠٠٠٠ : سمه = \frac{٣٠٠٠٠ \times ٢٢,٣٤}{١٠٠} = ٦٧,٠٢$$

ومع كون الازوت مهما في المادة الازوتية التي في السماد ينبغي ان يعتبر تأثير ما فيه من

المواد غير العضوية أيضا وخصوصا الجواهر الملمية وهكذا حتى القوسفوريك
ضروري كالازوت ويستعمل لبيان درجة السماد
ويقال بعبارة أخرى ان السماد لا يكون تاما الا اذا اكتسبت منه النباتات كربوتا
وازوتا واملاحا غير عضوية أي ما يلزم لحياة النبات وبناء على ذلك تنكسب منه
الارض عناصر شخصية تقوم مقام ما اكتسبته المزروعات منها
ومثال السماد التام سبلة الغيطان فهي مخلوط مكون من ارواث الحيوانات وأبوالها
ومن التبن الذي يفرش تحتها ولا اجتماع هذه المواد المختلفة الصالحة لتغذية النباتات
في السبلة صارت أول الأسمدة فهي التي تستعمل أساسا للأسمدة وحيثما ينبغي
الاجتهاد في تحصيلها

وأغلب المواد العضوية المستعملة سمادا لا يحتوي على بعض الاصول الضرورية
لتغذية النباتات واذا لا يحصل من واحد منها انصباب يكثف زمانا طويلا فتنها ما يحصل
بسرعة فائدة جدا فلا يمكنك الا زمنا يسيرا وذلك كالاسمدة الحارة ومنها ما لا يحصل
الا ببطء فائدة فلا يقع تأثيره على النباتات الا بعد زمن طويل وذلك كالاسمدة الباردة
وحيثما كل من الاسمدة الحارة والاسمدة الباردة لا يمكن لنمو النباتات ولما كانت
سبلة الغيطان مخلوطا مكونا من اسمدة حارة واسمدة باردة صارت سمادا جيدا اذا خاصة
لا توجد في سماد آخر وبسبب هذه الخاصية تستعمل سبلة الغيطان أساسا للأراضي
وتحصل منها نتائج جيدة لا غلب الأراضي والمزروعات
وبالاطلاع على تركيب سبلة الغيطان نرى انها تحتوي على جميع المواد اللازمة لحياة
النباتات وهالك تركيبها على مقتضى تحليل المعلم بوسنجولت

٧٩٣

ماء

٤٠٣

مواد عضوية

٦٦٧

املاح وطين

١٠٠٠٠

واعلم ان سبلة الغيطان محتوية على سبع مواد
أولها دبال ناشئ من تحلل التبن والعلف وهذا الدبال يكون أكثر قبولا للذوبان في الماء
كلما كانت السبلة أقدم

وثانيها مواد حيوانية يسهل تحللها وذوبانها في الماء أيضا

وثالثها املاح مختلفة نو شاذية وپوناسية وصودية

ورابعها كربونات كل من الجير والمغنيسيا

ونامسها فوسفات كل من الجير والمغنيسيا
وسادسها سليكات وكبريتات وفوسفات قابلة للذوبان في الماء
وسابعها حديد ومواد ترابية

ويقال بعبارة أخرى ان السبلة تحتوي على جميع الجواهر العضوية وغير العضوية
التي تحتاج اليها النباتات لنموها ونضج حبوبها ولذا تكون مخصصة بمفردها اذا
استعمل مقدار كاف منها وهي وان كانت لا تحتوي على كثير من هذه الاصول
الضرورية لنمو النباتات الا انها ليست مجردة عن واحد منها وزيادة على ذلك تنكسب
منها الارض أصلا مخصبها هو الدبال الذي لا تنكسبه من الاسمدة الاخرى بالكمية
عينها فاستبان مما ذكر ان سبلة الغيطان أحسن الاسمدة واجودها اذ بدونهم لا يتأتى
الحصول على مزروعات جيدة

ولما انتهى الكلام الكلي على الاسمدة العضوية شرعنا في ذكر الجواهر التي يفتتح بها
سمادا ولما كان من الضروري مقابلتها بسبلة الغيطان التي هي السماد التام لاجل
الحكم على درجتها النسبية وجب علينا ان نقدم عليها شرح السبلة المذكورة
وكيفية صنعها وحفظها واستعمالها مع الاطناب فنقول ونسأله حسن القبول
(الكلام على السريقين أي السبلة المعروفة)

اعلم ان الاسمدة التي يجب على الزارع الاهتمام بها هي التي تتخذ من المزرعات فهي
اسمدة مختلطة أي محتوية على الازوت والفوسفات معصوبين بمقدار سليم من مواد
نباتية وهي صالحة لانخصاب الارض وسبلة الغيطان انموذجها

ومن الناس من يزعم انه يعرف حقيقة السبلة فحي قال قائل من الذين يحتقرون العلوم
انه استعمل ٢٠ او ٣٠ مترا مكعبا من السبلة لتسميد أرضه يظن انه افاد مسئلة
مع انك اذا سألتهم عما فقدوه هذا السماد من الاصول النافعة من مدة تكونه الى وقت
استعماله وعن سبب ~~كون~~ السبلة المتخذة اجودا استعمالا من السبلة
الحديثة في بعض الاحوال فانه لا يجيبك بشئ من ذلك وانما يقول ان آباءنا كانوا يجرون
هذا العمل جيدا ولا بأس باتباع أعمالهم على ان الان الذي يجب التقدم في العلوم
لا يقول ذلك بل يلاحظ الامور مع التعقل

قال بعضهم اجتهد في الحصول على كمية كبيرة من السبلة واحفظها وقال آخري ينبغي
ان يكون في كل غيط حفرتان للسبلة فان لم تيسر الاحفرة واحدة ينبغي ان تكون
منقسمة الى مسكتين يوضع في أحدهما السبلة الحديثة وفي ثانيهما السبلة العتيقة
التي ينبغي توزيعها على أرض الغيط وقال آخر ان هناك غيطانا مجردة من المواشي

والطيور ومع ذلك يلزم ان يكون الزراع مهمل اذا لم يجهت في تخصيص ما يلزم من السماد لارضه فلا يمكنه ان يجمع الاوراق التي تسكون تحت الاشجار وفي الطرق ثم يخلطها بالقسمات وهل لا يمكنه ان يحفر حفرة يجمع فيها الرماد والغائط وقش التبن وما ينحصل من القمامات أيضا

وقد شرح بعضهم كيفية حفظ السائل الاسود الذي يتفصل من السبلة ويدر الخمر ووقاية السبلة من التأثير الخفيف في الاقاليم الحارة فقال ينبغي ان يكون في الغبط حفرتان احدهما توضع فيها متحصلات الاسطبلات وتترك سنة وثانيهما تحتوي على السبلة العتيقة التي يلزم توزيعها على الارض وتصنع هاتان الحفرتان في ارض منخفضة قليلا مبلطة ذات جدر بحيث لا يرشح منها شيء من السائل لانه من المهم ان يحفظ للسبلة جميع قوتها بان يمنع جفاف ما فيها من العصارة وان تترك معطنة في رطوبة مستمرة فهذه الكيفية اذا وجدت فيها بزور بعض الاعشاب المؤذية فانها تنعفن ولا يتأق اختلاط نباتاتها بمزروعات الغبط الذي يوزع على ارضه هذا السماد والمهرة من الفلاحين يغطون جميع ما استخراجوه من الاسطبلات بمصبعات تصنع من البوص أو من القروع وذلك لمنع جفاف السماد بالرياح أو احتراقه بالاشعة الشمسية ولاجل معرفة اهمية التقدّمات الزراعية تسكنى السباحة في البلاد وملاحظة ما يحصل فيها في بلاد البروتانيا تلقى السبلة في الهواء المطلق مع عدم الاهتمام بها فتجف فيه وتفقد سوائها ومثل ذلك حاصل في معظم البلاد بالديار المصرية مع ان الزراعين ببلاد السويصة يعتنون بها فيغطونها بقش التبن المضغور وفي هذه الكيفية يقل تصاعد الرطوبة والنوشادر

فاستبان ان استعمال السبلة والاعتناء بها مهملان في معظم البلاد ولذا يتقدم مقدار عظيم من المواد الخصبة ومن المشاهد عيانا ان الزراعين يظنون انه ليس هنالك قواعد ينبغي ملاحظتها في شأن تكوين السبلة واستعمالها الارض مع ان هذا غلط فاحش ينبغي ازالته من اذهانهم

وكل غبط ينبغي ان تتخذ اسمدة اللازمة من مواشيه لتبقى الارض خصبة فان الزراع لا يتيسر له الحصول عليها بمن يسير من الخارج الا اذا كان بكاف المدن وهذه حالة استثنائية فينبغي على كل زراع ان يشتغل بتكاثر العلف وان يكون عدد مواشيه متناسبا مع سعة الارض التي يزرعها وان يعطيها غذاء وافرا وان يسط تحتها مقدارا كافيا من التبن لئلا يضيع شيء من ابقوالها والمزارع الجامعة لهذه الشروط قليلة العدد ببلاد كثيرة ففي معظمها تكون المواشي

قليلة العدد وغذاؤها غير كاف وزيادة على ذلك قد جرت العادة الذميمة بتسريحها في الغابات أو في الاراضي التي تنبت فيها الاعشاب من نفسها وتكاثر المروج والنباتات البقولية وجذور العلف أهمهم لا بد منه لانه من تكاثر العلف تكاثر المواشي فينتج كثرة مقدار السبله بالضرورة فينتج تسويد الارض جيداً فتكون نتيجة ذلك كله الحصول على مزروعات وافرة

وهناك عادة ذميمة اخرى تمنع من تكون سبله الغيطان وهي بيع معظم التبن الذي يلزم ان يكون معدا لتكويها فلاجل الحصول على ربح قليل جسد المحرم الارض من غذاء كان من اللازم أن يرد اليها فتنتهك قوتها وحينئذ ينبغي الالتفات الى هذه الملاحظات اذا أريد الاهتمام بالزراعة

وتختلف طبيعة الاممدة الحيوانية وخواصها بحسب اختلاف الحيوانات وطبيعة المواد التي تستعمل لامتناس أبوالها ونوع الاغذية التي أعطيت لها والكيفية التي جهزت بها ولتذكر تأثير هذه الاحوال المختلفة على هذا الترتيب فنقول

(بيان المواد التي تتكون منها السبله) السبله عبارة عن تبن أو غيره منتشر بآبوال الحيوانات وأرواثها وتختلف طبيعتها بحسب اختلاف الحيوانات وما يفرش تحتها وينبغي لنا ان نتكلم أولاً على المواد الأولية التي تعين على تكوين السبله وهي ثلاثة أرواث الحيوانات وأبوالها والتبن الذي يفرش تحتها ولتذكرها على هذا الترتيب فنقول

(بيان أرواث الحيوانات) الحيوانات التي يتفقع بأرواثها هي ذوات القرون والخليل والاعناب أي ذوات الصوف ودرجتها المخصصة ليست واحدة والعادة الجارية في معظم الغيطان ان تلقى جميع الارواث في حفرة واحدة أو تجعل أكمة واحدة فان التجارب قد أفادت ان هذا الخلط واسطة أكيدة للحصول على أحسن سماد فان كل نوع من هذه الارواث يكتب ما يفقد من الجواهر من الارواث الاخر فيستكون من ذلك مركب نافع لسائر المزروعات والاحسن ان يستعمل لكل ارض ما يناسبها من الروث فيستعمل روث البقر والثور للاراضي الجافة الرملية الحارة ويستعمل روث الخيل والضأن للاراضي الطينية الباردة الرطبة

ثم ان ارواث الحيوانات مخلوط مع كون من الصفراء والافرازات المعوية والمواد العضوية التي لم تنهضم أي الاغذية التي لم تتأثر من الهضم ومن مقدار عظيم من الماء وهالك تركيب ارواث حيوانات الغيطان على مقتضى تحليل المعلم جيراردين

امعاء	بقر	قرص	خان
ماء	٧٩٧٢٤	٧٨٢٣٨٠	٦٨٧١٠
مواد عضوية	١٦٢٠٤٦	١٩٢١٠٠	٣٢٢٨٦٠
مواد غير عضوية	٤٢٣٠	٢٢٥٢٠	٨٢٤٣٠
أى ملحية وغيرها	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠

وه مقدار المواد العضوية وغير العضوية يوضح سبب كون روث البقر أقل تأثيرا واكثر دواما من روث كل من القرص والضأن

والاملاح التى فى ارواث الحيوانات هى الكبريتات والفوسفات والكربونات القلوية والحرارية أى التى قاعدتها البوتاسا والصودا والجير والمغنيسيا

وقد وجد المعلم بوسنجولات هذه المواد فى روث بقرة محلاب غذيت بالعلف والبطاطين صفراء ومادة زلالية ومادة مخاطية

٢٠٠

١٦٧٩

١٠٣٧

٨٥٩٢٤

١٠٠٠٠

فوسفات ومواد غير عضوية
مادة خشبية واغذية لم تنضم

ماء

ولما كانت الصفراء والمادة الزلالية وجلة من الاملاح ذائبة فى الماء يقال ان الجزء السائل من روث البقر يبلغ نحو ٩٦٠

١٠٠٠

ولما كانت الصفراء والمادة الزلالية والبولية تفضل بسهولة ويستحيل ازوتها الى نواتج بالتأثيرات المختلفة التى بها تنضم السبلة يفهم بسهولة ان ارتفاع درجة

حرارة السبلة يكون ميبا فى تولد هذه التوصلات الرئيسة وهى

كربونات النوشادر الذى ينشأ من تحلل المادة الزلالية والصفراء والمادة المخاطية والبولية

وفوسفات

واملاح قلوية

وفوق كربونات البوتاسا

وحوامض حمراء تنشأ من تغير المادة الخلووية

وهذا الجسد ولا مذكور فيه مقدار كل من الازوت وحمض الفوسفوريك فى هذه

الارواث المختلفة ومكافئاتها على مقتضى تحليل المعلمين بوسنجولات وباين

أسماء المواد	أزوت حصى المكافئ منه في المائة القوسفوريك بالنسبة في المائة للأزوت	عدد الكيلوجرامات لتسديد أيكار من الأرض
روث البقر جامدا	٠.٥٢	٠.٧٤
= مختلطا بالبول	٠.٤١	٠.٥٥
روث الخيل جامدا	٠.٥٥	١.٢٢
= مختلطا بالبول	٠.٧٤	١.١٢
روث الضأن جامدا	٠.٧٠	٠.٨٧
= مختلطا بالبول	٠.٥٧	١.٠٨

فن الاطلاع على هذا الجدول يعلم ان درجة الارواث ليست واحدة والدلالات العلمية متطابقة مع النتائج العملية

والسبلة عبارة عن مادة ناشئة من النباتات فتكون محتوية على جميع الاصول الضرورية للنباتات التي تزرع في الارض فحالتها الطبيعية والتخمر الذي يحصل فيها هما السبب في تمثيل أصولها الفعالة بالنباتات وبالمجمل تتخلل أجزاء الارض فتصير صالحة لامتصاص وضبط الاصول الجوية المخصصة نظرا للصفات التي اكتسبتها بتأثير السبلة المجهزة جيدافها

واعلم ان ارواث الحيوانات ذوات القرون أقل تأثيرا وسرعة في التخمر وأكثرا مائية وتخللها وأوفق من روث الخيل والحيوانات ذوات الصوف بالنسبة لضبط ما يحيط بها من الرطوبة في الارض ولذا صارت الاولى مرتبة في قسم الاسمدة الباردة والثانية في قسم الاسمدة الحارة فالاولى تؤثر ببطء بحيث يمكن تأثيرها يستقر زمنا وهي وان كانت تحصل منها زروعات أقل بهجة ومنظرا الا ان تأثيرها يكون أطول مدة لانه قد ثبت بالتجارب ان القوة المخصصة التي تنضح بأكثر سرعة وشدة هي التي يضعف تأثيرها بسرعة أيضا

ومن منافع ارواث البقر أنها الكثرة رخاوتها تقبل اضافة مقدار عظيم من التبن اليها بالنسبة لروث كل من الخيل والضأن ولما كان النوع الاول من هذه الارواث أكثر كمية فهو الذي ينتفع به في الغيطان أكثر من غيره خصوصا انه يستعمل لساير الاراضي والمزروعات

وروث البقر أكثر مائته يحصل منه تأثير جيد في الاراضي الجيرية ولا ينبغي استعماله

في الاراضي ذات الرطوبة المفرطة

والخيل تتغذى مادة العلف اليابس والشعير فيحصل منها روث يابس أقل مائية وأكثر احتواء على الازوت وفوسفات الجير ولهذا السبب اذا دقن هذا السماد طباقا في الارض قيل ان تخمر كان تأثيره قويا جدا فيكون حارا بالنسبة لروث البقر اما اذا ترك اكماما ملامسا للهواء فانه يسخن بسرعة ويجب فيقعد مقداراً عظيماً من اصوله النافعة وخصوصاً الاملاح النوشادرية فيكون أقل قوة من روث البقر

ويحتوي روث الخيل الحديث اذا جفف حالاً على ٢٠ ٪ من الازوت في المائة على مقتضى تحليل المعلم بوسخولت فاذا جعل طبقة سمكة وتركه ونفسه معرضاً للهواء حتى تحلل تماماً بقيت منه بقية اذا جففت لا تكون محتوية الا على جزء واحد من الازوت في المائة فهذا التخمر يفتقد جزءاً عظيماً من الاصول الازوتية وحيثما تجهيز روث الخيل يستمدى اقباهاً واعتناء أكثر من تجهيز روث الحيوانات ذوات القرون فانه وان كان جيداً حالة كونه وطبياً يصير أدنى من روث البقر اذا ترك معرضاً للهواء بجملة أشهر ولذا يعتبره الزراعون أقل قوة في هذه الحالة الأخيرة

وقد حقق بعضهم انه لا أجل للحصول على نتائج جيدة من صنع روث الخيل ينبغي ان يعطى رطوبة كافية بان يرش ببول هذه الحيوانات على الدوام فيحصل منه سماد يعادل السماد الذي يحصل من روث البقر في الجودة

ويتأتى تدارك فقد الاصول النافعة من هذا السماد أيضاً اذا كان متراً كافياً حقيرة ومنع دخول الهواء بين اجزائه وذلك يكون بوضع طبقة من الطين عليه

ثم ان روث الخيل المتحصل بالطريقة المعتادة لا يوافق الا الاراضي الطينية الرطبة الباردة وهو مضر بالاراضي الرملية والجيرية التي توافقها ارواث الحيوانات ذوات القرون اما اذا جهز بالاحتراسات التي ذكرناها فانه يكون صالحاً لجميع الاراضي بل يكون أجود من روث البقر ولما كان محتويها على كثير من الفوسفات الترابية يوافق زراعة النباتات ذوات الجيوب فان جوبها محتاجة الى هذا الاملاح كثيراً

وارواث الحيوانات ذوات الصوف تحتوي على كثير من المواد المغذية بالنسبة لارواث المواشي الاخرى واذا حفظت متراكمة وخلطت بما يكفي من الرطوبة فانها لا تخمر الا بعسر ولسكنة يوسمها لا تختلط بالتبين اختلاطاً تاماً ولما كان مقدار التبين فيها كثيراً يلزم قبل استعمالها ان يجعل أكماماً ثم ترش بالبول على الدوام ايحد التبين الشروط الموافقة للتحليل

ولما كان روث الضأن أقل حرارة من روث الخيل يكون تأثيره أكثر دواماً لكن هذا

التأثير لا يتجاوز سنتين بل ولا يتضح الا في السنة الاولى ومع ذلك فهو لا يوافق جميع الاراضي ولا جميع المزروعات فيكون تأثيره قويا في الاراضي الطينية المنبسجة الرطبة ويفضل استعماله على غيره من الارواث للتيغ والثيل وجميع نباتات القصيلة الصليبية كالكرفس واللث والسمسم وهو يقل جودة العنب وتكتسب منه النباتات المعدة لتغذية الانسان طعما كريها واذا استعمل للسكان أسرع نضجه أسرع ازائدا والحنطة اذا سمحت به اكتسبت سوقها رخاوة فتتخطف نحو الارض ودقيقها لا يتأني بجنسه الابعسر والبجبر يتحصل منه سكر أكثر مما يتحصل منه باستعمال روث البقر

وقد تكتسب الارض روث الحيوانات ذات الصوف اذا مرحت في الغبط فيصير خصبا باروائها وأبوالها او توضع في أما كن مكشوفة تعرف بالزرائب ثم يؤخذ روثها وينشر على أرض الزراعة لتصبح خصبة

(بيان أبوال الحيوانات) أبوال الحيوانات التي يمتص بعضها التبن الذي يسط تحتها ينبغي اعتبارها أحد الأجزاء القوية للتأثير مع انها ضائعة في معظم البلاد والقوة الحبيبة التي يكتسبها الاتبات من البول متى استعمل منه مقدار مناسب ناشئة عن الجواهر المليئة المشحون بها وعن المواد العضوية الازوتية الكثيرة التي فيه فهذه المواد يتحصل منها مقدار عظيم من كربونات النوشادر فيتمثل بالنباتات متى تحللت بسرعة

ويختلف تركيب البول باختلاف أنواع الحيوانات بل ويختلف في النوع الواحد منها أيضا بحسب حالة صحته ونوع غذائه ومكثه زمانا طويلا أو قصيرا في بطن جسمه وهالجد ولا تعلم منه اختلاف تركيب بول الحيوانات الرئيسة

مواد عضوية	مواد غير عضوية	ماء	أجزاء المواد
١٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠
٢٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	٢٠٠٠٠
٣٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	٣٠٠٠٠
٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠
٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠
٦٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٦٠٠٠٠
٧٠٠٠٠	٧٠٠٠٠	٧٠٠٠٠	٧٠٠٠٠
٨٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٨٠٠٠٠
٩٠٠٠٠	٩٠٠٠٠	٩٠٠٠٠	٩٠٠٠٠
١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠
١١٠٠٠٠	١١٠٠٠٠	١١٠٠٠٠	١١٠٠٠٠
١٢٠٠٠٠	١٢٠٠٠٠	١٢٠٠٠٠	١٢٠٠٠٠
١٣٠٠٠٠	١٣٠٠٠٠	١٣٠٠٠٠	١٣٠٠٠٠
١٤٠٠٠٠	١٤٠٠٠٠	١٤٠٠٠٠	١٤٠٠٠٠
١٥٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠
١٦٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠
١٧٠٠٠٠	١٧٠٠٠٠	١٧٠٠٠٠	١٧٠٠٠٠
١٨٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠
١٩٠٠٠٠	١٩٠٠٠٠	١٩٠٠٠٠	١٩٠٠٠٠
٢٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠
٢١٠٠٠٠	٢١٠٠٠٠	٢١٠٠٠٠	٢١٠٠٠٠
٢٢٠٠٠٠	٢٢٠٠٠٠	٢٢٠٠٠٠	٢٢٠٠٠٠
٢٣٠٠٠٠	٢٣٠٠٠٠	٢٣٠٠٠٠	٢٣٠٠٠٠
٢٤٠٠٠٠	٢٤٠٠٠٠	٢٤٠٠٠٠	٢٤٠٠٠٠
٢٥٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠
٢٦٠٠٠٠	٢٦٠٠٠٠	٢٦٠٠٠٠	٢٦٠٠٠٠
٢٧٠٠٠٠	٢٧٠٠٠٠	٢٧٠٠٠٠	٢٧٠٠٠٠
٢٨٠٠٠٠	٢٨٠٠٠٠	٢٨٠٠٠٠	٢٨٠٠٠٠
٢٩٠٠٠٠	٢٩٠٠٠٠	٢٩٠٠٠٠	٢٩٠٠٠٠
٣٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠
٣١٠٠٠٠	٣١٠٠٠٠	٣١٠٠٠٠	٣١٠٠٠٠
٣٢٠٠٠٠	٣٢٠٠٠٠	٣٢٠٠٠٠	٣٢٠٠٠٠
٣٣٠٠٠٠	٣٣٠٠٠٠	٣٣٠٠٠٠	٣٣٠٠٠٠
٣٤٠٠٠٠	٣٤٠٠٠٠	٣٤٠٠٠٠	٣٤٠٠٠٠
٣٥٠٠٠٠	٣٥٠٠٠٠	٣٥٠٠٠٠	٣٥٠٠٠٠
٣٦٠٠٠٠	٣٦٠٠٠٠	٣٦٠٠٠٠	٣٦٠٠٠٠
٣٧٠٠٠٠	٣٧٠٠٠٠	٣٧٠٠٠٠	٣٧٠٠٠٠
٣٨٠٠٠٠	٣٨٠٠٠٠	٣٨٠٠٠٠	٣٨٠٠٠٠
٣٩٠٠٠٠	٣٩٠٠٠٠	٣٩٠٠٠٠	٣٩٠٠٠٠
٤٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠
٤١٠٠٠٠	٤١٠٠٠٠	٤١٠٠٠٠	٤١٠٠٠٠
٤٢٠٠٠٠	٤٢٠٠٠٠	٤٢٠٠٠٠	٤٢٠٠٠٠
٤٣٠٠٠٠	٤٣٠٠٠٠	٤٣٠٠٠٠	٤٣٠٠٠٠
٤٤٠٠٠٠	٤٤٠٠٠٠	٤٤٠٠٠٠	٤٤٠٠٠٠
٤٥٠٠٠٠	٤٥٠٠٠٠	٤٥٠٠٠٠	٤٥٠٠٠٠
٤٦٠٠٠٠	٤٦٠٠٠٠	٤٦٠٠٠٠	٤٦٠٠٠٠
٤٧٠٠٠٠	٤٧٠٠٠٠	٤٧٠٠٠٠	٤٧٠٠٠٠
٤٨٠٠٠٠	٤٨٠٠٠٠	٤٨٠٠٠٠	٤٨٠٠٠٠
٤٩٠٠٠٠	٤٩٠٠٠٠	٤٩٠٠٠٠	٤٩٠٠٠٠
٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠
٥١٠٠٠٠	٥١٠٠٠٠	٥١٠٠٠٠	٥١٠٠٠٠
٥٢٠٠٠٠	٥٢٠٠٠٠	٥٢٠٠٠٠	٥٢٠٠٠٠
٥٣٠٠٠٠	٥٣٠٠٠٠	٥٣٠٠٠٠	٥٣٠٠٠٠
٥٤٠٠٠٠	٥٤٠٠٠٠	٥٤٠٠٠٠	٥٤٠٠٠٠
٥٥٠٠٠٠	٥٥٠٠٠٠	٥٥٠٠٠٠	٥٥٠٠٠٠
٥٦٠٠٠٠	٥٦٠٠٠٠	٥٦٠٠٠٠	٥٦٠٠٠٠
٥٧٠٠٠٠	٥٧٠٠٠٠	٥٧٠٠٠٠	٥٧٠٠٠٠
٥٨٠٠٠٠	٥٨٠٠٠٠	٥٨٠٠٠٠	٥٨٠٠٠٠
٥٩٠٠٠٠	٥٩٠٠٠٠	٥٩٠٠٠٠	٥٩٠٠٠٠
٦٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠
٦١٠٠٠٠	٦١٠٠٠٠	٦١٠٠٠٠	٦١٠٠٠٠
٦٢٠٠٠٠	٦٢٠٠٠٠	٦٢٠٠٠٠	٦٢٠٠٠٠
٦٣٠٠٠٠	٦٣٠٠٠٠	٦٣٠٠٠٠	٦٣٠٠٠٠
٦٤٠٠٠٠	٦٤٠٠٠٠	٦٤٠٠٠٠	٦٤٠٠٠٠
٦٥٠٠٠٠	٦٥٠٠٠٠	٦٥٠٠٠٠	٦٥٠٠٠٠
٦٦٠٠٠٠	٦٦٠٠٠٠	٦٦٠٠٠٠	٦٦٠٠٠٠
٦٧٠٠٠٠	٦٧٠٠٠٠	٦٧٠٠٠٠	٦٧٠٠٠٠
٦٨٠٠٠٠	٦٨٠٠٠٠	٦٨٠٠٠٠	٦٨٠٠٠٠
٦٩٠٠٠٠	٦٩٠٠٠٠	٦٩٠٠٠٠	٦٩٠٠٠٠
٧٠٠٠٠٠	٧٠٠٠٠٠	٧٠٠٠٠٠	٧٠٠٠٠٠
٧١٠٠٠٠	٧١٠٠٠٠	٧١٠٠٠٠	٧١٠٠٠٠
٧٢٠٠٠٠	٧٢٠٠٠٠	٧٢٠٠٠٠	٧٢٠٠٠٠
٧٣٠٠٠٠	٧٣٠٠٠٠	٧٣٠٠٠٠	٧٣٠٠٠٠
٧٤٠٠٠٠	٧٤٠٠٠٠	٧٤٠٠٠٠	٧٤٠٠٠٠
٧٥٠٠٠٠	٧٥٠٠٠٠	٧٥٠٠٠٠	٧٥٠٠٠٠
٧٦٠٠٠٠	٧٦٠٠٠٠	٧٦٠٠٠٠	٧٦٠٠٠٠
٧٧٠٠٠٠	٧٧٠٠٠٠	٧٧٠٠٠٠	٧٧٠٠٠٠
٧٨٠٠٠٠	٧٨٠٠٠٠	٧٨٠٠٠٠	٧٨٠٠٠٠
٧٩٠٠٠٠	٧٩٠٠٠٠	٧٩٠٠٠٠	٧٩٠٠٠٠
٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠
٨١٠٠٠٠	٨١٠٠٠٠	٨١٠٠٠٠	٨١٠٠٠٠
٨٢٠٠٠٠	٨٢٠٠٠٠	٨٢٠٠٠٠	٨٢٠٠٠٠
٨٣٠٠٠٠	٨٣٠٠٠٠	٨٣٠٠٠٠	٨٣٠٠٠٠
٨٤٠٠٠٠	٨٤٠٠٠٠	٨٤٠٠٠٠	٨٤٠٠٠٠
٨٥٠٠٠٠	٨٥٠٠٠٠	٨٥٠٠٠٠	٨٥٠٠٠٠
٨٦٠٠٠٠	٨٦٠٠٠٠	٨٦٠٠٠٠	٨٦٠٠٠٠
٨٧٠٠٠٠	٨٧٠٠٠٠	٨٧٠٠٠٠	٨٧٠٠٠٠
٨٨٠٠٠٠	٨٨٠٠٠٠	٨٨٠٠٠٠	٨٨٠٠٠٠
٨٩٠٠٠٠	٨٩٠٠٠٠	٨٩٠٠٠٠	٨٩٠٠٠٠
٩٠٠٠٠٠	٩٠٠٠٠٠	٩٠٠٠٠٠	٩٠٠٠٠٠
٩١٠٠٠٠	٩١٠٠٠٠	٩١٠٠٠٠	٩١٠٠٠٠
٩٢٠٠٠٠	٩٢٠٠٠٠	٩٢٠٠٠٠	٩٢٠٠٠٠
٩٣٠٠٠٠	٩٣٠٠٠٠	٩٣٠٠٠٠	٩٣٠٠٠٠
٩٤٠٠٠٠	٩٤٠٠٠٠	٩٤٠٠٠٠	٩٤٠٠٠٠
٩٥٠٠٠٠	٩٥٠٠٠٠	٩٥٠٠٠٠	٩٥٠٠٠٠
٩٦٠٠٠٠	٩٦٠٠٠٠	٩٦٠٠٠٠	٩٦٠٠٠٠
٩٧٠٠٠٠	٩٧٠٠٠٠	٩٧٠٠٠٠	٩٧٠٠٠٠
٩٨٠٠٠٠	٩٨٠٠٠٠	٩٨٠٠٠٠	٩٨٠٠٠٠
٩٩٠٠٠٠	٩٩٠٠٠٠	٩٩٠٠٠٠	٩٩٠٠٠٠
١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠

فالمراد العضوية مركبة من مادة مخاطية منقرضة من المثانة ومواد حيوانية مجهولة
 وحوامض عضوية وهي حمض البولييك وحمض اللينيك وحمض القرنيك ومن أصل
 متعادل قابل للتبادل محتوي على كثير من الازوت هو البوليه
 والمواد غير العضوية هي كبريتات وكربونات ولبينات كل من البوتاسا والصودا وكاورور
 الصوديوم ولبينات وكلاورايدرات النوشادر وكربونات كل من الجيرو والمغنيسيا وسليس
 مع آثار من الحديد والمغنيسيا

واعلم أن نوع الغذاء له تأثير في تركيب بول الحيوان الواحد فالحيوانات التي تتغذى
 بالعلف اليابس تحصل منها بول أقل من الحيوانات التي تتغذى بالخشيش الرطب
 لكن بول الأولى يكون أكثر احتواء على الاملاح والازوت بالنسبة لبول الثانية
 والبول الذي يخرج عقب الاكل يكون أقل ازوتاً من البول الذي يخرج منها صلباً
 وفي جميع الأحوال يكون تأثيره قلوياً قليلاً لا احتوائه على فوق كربونات

الموناسا
وهذا جدول يعرف منه تركيب بول البقر وبول الخيل على مقتضى تحليل المعمل

بول بقره تغذى بالعاف والبطاطس	بول فرس تغذى بالبرسيم والشوفان	أسماء المواد
١٨٥٥	٣١٥٠	بوله
١٦٧١	١٥٥٥	فوق كرونات الموناسا
٤٤١	٤١٧	املاح أخرى قلوية وترايبية
٩٢١٣	٩١١٨	ماء
١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	

واعلم أن الاسطبلات والزرايب ليست محكمة الصنع في كثير من البلاد فيضيع منها معظم الايوال التي تنقر من الحيوانات ولا يتفقد منها الا بما تقتضيه الاروات والتبن ومع ذلك اذا لاحظنا ان كل بقرة يحصل منها نحو ٢٠٠ كيلو جرامات من البول يوميا اي نحو ٣٠٠ كيلو جرام سنويا وان هذا المقدار يكفي لتسميد قطعة من الارض مساحتها ٢٤ آرا وان القرس الواحد يحصل منه نحو ١٥٠٠ جراما من البول يوميا اي نحو ٥٤٧ كيلو جراما سنويا وان هذا المقدار يكفي لتسميد قطعة من الارض مساحتها نحو ٧ آرات تصورنا الفقد العظيم الذي يحصل في تلك الاسطبلات ومع ذلك في بعض اجزاء فرنسا يجمع هذا السماد النافع مع الاعتناء الزائد فيوجد في غيطان جميع الاقاليم الشمالية من فرنسا مستودعات اي صهاريج تحت الاسطبلات والزرايب وهي مبطنة على شكل المخدات وفيها تنصب الايوال التي يمتصها التبن وبعد مكثها في هذه المستودعات زمنا توزع على الغيطان رشا وفي بلاد السويدية يجري العمل بهذه الكيفية أيضا

وجميع البلاد التي يستعمل فيها البول مباشرة يترك ليتخمر قليلا فيستعمل اسائر المزروعات بلا ضرر وخصوصا الخضراوات ومن المعلوم ان هذا التخمر يكون سببا في فقد جزء عظيم من تأثيره المنصب باستحالة بعض المواد الازوتية وخصوصا البوليه الى كرونات النوشادر فيتصاعد في الهواء شيئا فشيئا ولاجل منع هذا الفقد أوصى بعضهم بإضافة الجص أو كبريتات الحديد أو حمض الكبريتيك أو حمض الكلور أو يدرين الى البول فيستحيل كرونات النوشادر الى كبريتات النوشادر او الى كلوريدرات النوشادر وكل من هذين المطين ثابت

لا يتطابق مع هذه الكيفية يتحلل ما في البول من فوق كربونات البوتاسا أيضا فيستحيل الى كبريتات البوتاسا أو الى كلوريد البوتاسيوم أي الى ملحين كل منهما لا تأثيره في الالبات تقريبا ولا يمتحي ان فوق كربونات البوتاسا أحسن الاملاح القوية التأثير في الالبات ففوة تأثيره كقوة تأثير كربونات النوشادر تقريبا والمعلم بوضوحات أول من أوضح الضرر الذي يحصل للزراعين من تشبع البول بأحدى الكيفيات التي ذكرناها وقال ان الارض تكتسب من البول فوق كربونات البوتاسا والبولى وذلك ان كل ١٠٠٠ كيلوجرام من بول البقر تحتوى على ١٦ كيلوجراما من فوق كربونات البوتاسا الذي يحتوى على ١٠ كيلوجرامات من البوتاسا وتحتوى أيضا على ١٨ كيلوجراما من البولى الذي يعادل ١٠ كيلوجرامات من النوشادر فلاحسن حينئذ ان ينشر البول على الارض بدون أن يعامل بشئ ولوانه يفقد قليلا من النوشادر وأحسن من ذلك أيضا أن يستعمل البول حديثا أي غير متعفن وانما يخفف بقدر حجمه أربع مرات من الماء لئلا يحرق النباتات وإذا أريد ادخاله في القومبوست لا يكون تخفيفه بالماء ضروريا

(بيان ما يبسط تحت الحيوانات) اعلم أن استعمال الانواع المختلفة من التبن قد دخل في جودة السبلة ومقدارها فالبقايا النباتية يكون تأثيرها في ذلك أعظم وتكون جيدة الاستعمال سمادا كلما كان منسوجها استغنيا يضبط الاجزاء السائلة وامتزجت بالروث وكانت محتوية على كثير من اصول ازوتية واملاح

وفي أغلب الاحيان يستعمل تبن النباتات الحبوبية وكل ١٠٠٠ كيلوجرام منه مركبة من

تبن الشعير	تبن القمح	أسماء
١٩	٣١	مادة زلالية
٤٠	٦٠	فوسفات واملاح
٧٩٩	٧٨٦	مادة خشبية ومواد غير ازوتية
١٤٢	١٢٣	ماء
١٠٠٠	١٠٠٠	

ويفضل تبن النباتات الحبوبية على غيره في ذلك لاحتوائه على كثير من مواد ازوتية واملاح وليكون شكله الانبوي يكون سببا لامتصاص البول وضبط الروث الرخو يكون جيد العمة الحيوانات لانه يمنع تولد التصعدات العفنة بخواصه الخاصة وتكون منه متى بسط على أرض الاسطبل طبقة لينة موافقة للحيوانات فيحصل

سنة سجاد وافر ولما كان هذا التبن يحتوي على قليل من الاذوت والاملاح القلوية
يكون أدنى من التبن المتصل من سوق البقول وسوق الفصيلة الصليبية فانها
تكتسب السيلة جودة عظيمة لاحتوائها على كثير من هذه المواد المخصصة لكن
حيث ان السوق المذ كورة كثيرة المائية تصير قليلة الحجم متى جفت واهذا السبب
لا تصلح كتبن النباتات ذات الحبوب ولذا افضله على غيره في جميع البلاد وخصوصا تبن
الحنطة

وقد يكون التبن قليلا في بعض البلاد وحينئذ تستعمل جميع الوسائط التي بها يستغنى
عن استعماله وأحسنها أن تستعمل بقايا نباتات يسهل الحصول عليها خصوصا أوراق
الاشجار والقصب القارسي والاعشاب المؤذية وقر يعات الاشجار ونباتات الخشب
وغيرها فأغلب هذه النباتات يحتوي على اصول ازوتية ومليحة أكثر من التبن وينبغي
أن تستعمل هذه النباتات خضراء لانها اذا كانت جافة تحلل بعسر زائد وينبغي أن
تترك تحت أرجل المواشي زمنا اذا كانت يابسة حتى تسترخي فهذه الكيفية تتكون
طبقة ليقة موافقة لفاد الحيوانات ويتوفر التبن وتصير الاصول المغذية كثيرة
في السجاد

وفي انكثرة والنساء والسويسة وجنوب فرانس يستبدل التبن بالتراب الجاف فتوضع
منه طبقة ثم يرش عليها من مسحوق العظام ثم تغطي كل يوم بطبقة أخرى منه ثم يؤخذ
معى تشرب الايوال والاروات فيوضع بدله فينتج من ذلك مخلوط تام يتأني حفظه زمنا
بدون أن يطرأ عليه الفساد كثيرا وينبغي أن يكون التراب بحسب طبيعة الارض التي
يراد اخصابها اى يؤخذ تراب رملي جري الارض الطينية وطيني للارض الرملية
الجيرية فهذه الكيفية يؤثر التراب المذ كور مصليا وسما دافى آن واحد

والسيلة التي يدخل فيها التراب تعود منها منافع عظيمة خصوصا في زراية الضأن فانه
يضعف رائحة بوالها القوية ويمتصها وبدون ذلك تمتصه الارض فيضيع على كل حال
ويمكن الحكم على مقدار البول الذي يفقد يوميا في الاسطبلات اذا لوحظ ان مقدار
بول الحيوانات على الاربعة الاخماس بالنسبة للروث فانه على الخمس فقط وحينئذ اذا
غطيت الارض بطبقة من تراب جاف او رمل او ترب يغير كل منها على الدوام كلما صار
مشحونا بالبول لا يفقد الا القليل منه وتصير الحيوانات ممتعة بالصحة متى رقدت على
طبقة جافة تجدد على الدوام وهو أولى من رقادها على وحل رطب منتن غير مريح كما هو
مشاهد في معظم الاسطبلات ومن الضروري أن يوضع على التراب أو الرمل طبقة
خفيفة من التبن لظافة الحيوانات وهالكأحسن كيفية لمنع السيلة في الاسطبلات

وهي أن يسطح تحت الحيوانات بعد تنظيف الأسطبل أو الزريبة طبقة خفيفة من التبن أو الأوراق أو بقايا النباتات ثم تغطي تلك الطبقة بالتراب الجاف ثم يذرع على هذا التراب كيلو جرام واحد من الجص النقي المسحوق ليكل حيوان وليكل متر مكعب من التراب ثم يغطي ذلك ~~بمسكة~~ بطبقة خفيفة من التبن ومتى هبطت هذه الطبقة من دوس الحيوانات عليها وكثرة البول والروث فيها أضيف اليها مقدار مناسب من التراب المخلوط بالجص ثم مقدار آخر من التبن ثم متى أريد أخذ هذا السريق من الأسطبل أضيف اليه من ملح الطعام كيلو جرامات بقدر الامتار المكعبة التي استعملت من التراب فهذه الكيفية يجبل كل حيوان أكثر من نصف متر مكعب من التراب الى سماد أقوى وأدوم تأثيرا من سبلة الغيطان المعتادة وبه يحصل وفر عظيم في التبن فيعطى غذا لحيوانات كثيرة

ويوجد عيب عظيم في السبلات الترابية وهو انها تجعل أكاما عظيمة في زمن السيوسه ونصف الى ذلك ان الاتربة ثقيلة تتكاثف كثيرا في ثقلها وقوتها الماصة ليست واضحة كقوة الاتبان فلا يتأق أن يكون المكان الذي فيه الحيوانات جافا بالاتربة كما يكون بالتبن الا اذا استعمل الكثير من تلك الاتربة

وقد عين المعلم يستجولت الخاصة الخاصة للاتبان وغيرها من المواد التي تفرش تحت أرجل المواشي فبعد مضي ٢٤ ساعة استنج ما هو مذكور في هذا الجدول

١٠٠ كيلو جرام من تبن التمع امتصت	٢٢٠ كيلو جرام من الماء
= من تبن الشعير امتصت	= ٢٨٥
= من الشوفان امتصت	= ٢٢٨
= من تبن السلجم امتصت	= ٢٠٠
= من أوراق البالوط الساقطة امتصت	= ١٦٢
= من الرمل الكوارصي امتصت	= ٢٥
= من المارن امتصت	= ٤٠
= من الارض النباتية المجففة في الهواء امتصت	= ٥٠

وبالاطلاع على هذا الجدول يعلم ان تبن النباتات الجبوية هو الا لبق لامتصاص السوائل وان المواد الترابية أقل قبولا لامتصاصها ولا يحنى ان ما يفرش تحت المواشي من التبن يمتص الغازات بشرابية عظيمة أيضا فاذا اريد منع تصاعد الاصول النوشادرية التي تدركها حاسة الشم في طبقة من السبلة آخذة في التحلل ككبريت ايدرات النوشادر وكر بونات النوشادر يكتفى أن يوزع عليها طبقة رقيقة من التبن

ولما كان التبن باقيا كان التبحاح أتم ولاجل التحقق من تصاعد النوشادر من السبلة وانقطاع تصاعده بإضافة التبن الجاف اليها يستعمل الطيب برام قنينة صغيرة من زجاج ذات فوهة متسعة مملوءة بالحرير الصغرى وجدران الخفاف المختلطة بين بعض الخليلك المتباور فبواسطة هذا الجوهر الكشاف يحقق تصاعد النوشادر من السبلة ولو كان مقداره قليلا جدا يتكون أبخرة بيضاء كثيفة جدا

وقد شوهد في أسطبلات الخيالة ان الرائحة النوشادرية تزول متى بسطت طبقة من التبن على الأرض ومثل ذلك يحصل في الزرائب التي تترك فيها السبلة متراكمة وفي المناظرة الزراعية الاهلية التي حصلت بيارين عام ١٨٥٠ ألقى الطيب برام في المعرض بصندوق محتوي على ١٠٠ كيلوجرام من سبلة كانت مغطاة بطبقة من التبن الجاف سمكها بعض سنتيمترات فكانت كافية لمنع تصاعد النوشادر بالكلية قهرا عن ارتفاع درجة الحرارة الجوية

وينبغي أن يكون مقدار ما يفرش من التبن تحت المواشي متناسبا مع مقدار الاغذية التي تعطى لها فمن المعلوم ان غذاءها ليس متشابها فتكون طبيعة أرواثها وأبوالها مختلفة فلا يكون التبن الذي يوضع تحت أرجلها واحدا طول السنة فالمواشي التي تتغذى بالعلف الأخضر تستدعي تبناً أكثر من الحيوانات التي تتغذى بالعلف اليابس

وعلى العموم يلزم أن يكون مقدار التبن الذي يفرش تحت المواشي مساويا لوزن العلف الذي يستعمله القرص غذاء أي من كيلوجرامين الى ثلاثة كيلوجرامات من التبن والبقر أرواثها أكثر مما تستدعي زيادة في مقدار التبن أي من ثلاثة كيلوجرامات الى خمسة واما الضأن والمعز فأرواثها يابسة وحينئذ لا يفرش تحتها التبن الا لجمع أبوالها وفي كثير من الغيطان اذا كان مقدار التبن كثيرا يفرش منه مقدار عظيم تحت أرجل الحيوانات وهذا خطأ اذ تتكون منه سبلة محتوية على كثير من التبن وقليل من المواد الحيوانية

وفي استبدال التبن بغيره من المواد النباتية التي ذكرناها بل وبالتراب فائدة عظيمة وهي ان الزراع يتأقن بهم هذه الكيفية أن يقتنى بجملة من الحيوانات فيغذيها بالتبن الذي كان يستعمل فرشاً بأن يخلطه بالبرور والجلد ذورا ويبقى الشعر المتخلف من عمل القفاز

وانتبه على ان توفير تبن السبلة لاستعماله في تغذية المواشي لا يبعده بكون سبلا في تحسين غذائها ومن المحقق ان التبن الذي نأكله المواشي تزداد قيمته الضعف

لاختلاطه بالمواد الحيوانية بعد أن يقع عليه تأثير الهضم فإذا أجرى العمل بهذه
الكيفية يتأق تغذية عدة من الحيوانات فيزداد بذلك مقدار الاسمدة الحيوانية التي
بها تصير الاراضي خصبة

وفي بعض الاملاك تكون الاسطبلات متباعدة عن بعضها قليلا وتباطئة بحجارة
التي تحت تليطاجيدا بحيث تكون ذات المنحدر سريع تقسيل جميع الابل والسرعة
في حوض موضوع في مركز تلك الاسطبلات فهذه الكيفية يستعمل قليل جدا من
التبن فرش تحت المواشي فيتوفر غذاء للحيوانات

ولما رأى بعض الزراعين انه لا يستخرج مقدار عظيم من الاسمدة الحيوانية بهذه
الكيفية ظن ان هذه الطريقة ليست جيدة مع ان الاسمدة التي تحصل بهذه
الكيفية تكون أقوى تأثيرا وأقل احتواء على التبن ولاستعمال التبن واسطة أخرى
فتى مرت في معدة الحيوانات تحصل منه ما جيد جدا كما تقدم وتنتفع الحيوانات
بما فيه من المواد المغذية وقد ذكر بعضهم قاعدة وهي انه لا ينبغي أن يفرش تحت
الحيوانات من التبن الا ما يلزم لصيرورة أماكنها في حالة جفاف تام وما زاد عن ذلك
فهو ضائع

وفي الاملاك المتسعة يتأسف على رؤية مقدار عظيم من تبن معد لا متصاص ابل
الحيوانات وأرواثهم مع انه اذا غذيت به الحيوانات فاستحال الى لحم ولبن وصوف
وتحو ذلك من المحصلات كان أريح من حالته الى سبلة

وهناك كيفية أخرى متقنة ومستحسنة في بعض الزرائب وهي أن تجعل الاغنام على
أرضية من خشب ذات ثقوب بعيدة عن سطح الارض بخمسين سنتيمترا وهذه الثقوب
ذات اتساع كاف لتفوذ الروث والبول وغير كاف لتفوذ أرجل الاغنام لتلاصقها فيها
جروح اذا انقذت فيها ثم يوضع في المسافة الخالية التي بين الارض والارضية تراب جاف
في أدراج من الخشب والاحسن أن يكون التراب المذكو ومختلطاً بالقمح فيمتص
البول كله ويمنعه من أن يتعفن ومتى انشحن التراب بالبول أخذ ثم وضع بدله بسهولة
وذلك يكون يجذب الادراج التي تحت الارضية واحدا بعد واحد ثم يوضع في مكانها
وهذه الزرائب الصغيرة التي لا يستعمل فيها التبن لا تشتملها التسميدات النفاذة
المتينة التي تفسد الهواء في الزرائب المعتادة فهذه الكيفية تصير أجسام تلك
الحيوانات نظيفة وتكون في صحة جيدة وتحفظ الاصول النافعة من الاروات
والابل للزراعة

بل هنالك أماكن كثيرة منع فيها استعمال التبن والتراب بالكلية في زرائب البقر

فصار تلك الحيوانات في صحة تامة وقد أخذت هذه الطريقة من بلاد السويدية
وكيفيتها أن تجعل الحيوانات على أرضية مبلطة بمجاراة تحت ذات المهاد الخفيف
من الآمام إلى الخلف ويوجد خلف هذا المهاد قناة من خشب عرضها ٣
ديسمتران وعمقها ديسمتران تقبل البول وعند الاحتياج تقبل ماء مستودع بقربها
فجميع الأدوات من الأرضية المذكورة في أغلب الأحيان ثم تلقى في القناة وتخرج
بما فيها من البول عن جاتا ما ثم يصب ذلك المزيج في صهر يجمع تحت أرضية الاسطبل
وذلك يكون بإزالة حاجز من خشب موضوع في انتهاء القناة فيعد ترك هذا السائل
لتضمهر أشعة الشمس على المزروعات

(بيان تأثير الأغذية) الأغذية التي تتعاطاها الحيوانات تؤثر في طبيعة السماد
المحصل منها وفي كميته فكلما كان غذاء الحيوان جيدا وافرا كان هذا السماد جيدا
كثير الكمية

وكذا حالة الحيوانات لها تأثير في حالة الهضم فالحيوانات السليمة وخصوصا الضممة
يحصل منها روث أجود من الذي يحصل من الحيوانات المريضة أو الحقة والبقر
المحلاب يحصل منه روث أقل أزوتا من روث الثور والحيوانات الحديثة السن
يحصل منها روث أقل احتواء على الأزوت من روث الحيوانات الشابة
وبالجملة فعلى حسب كون الغذاء يعطى في الاسطبل أو يرعى في الغبط تكون كمية
الروث مختلفة أيضا إذ لا يتأثر في جمعه كله في الحالة الثانية

وحينئذ تتعلق كمية الروث المحصل بالأحوال الثلاثة التي ذكرناها وخصوصا بنوع
الأغذية وكميتها الأبعد والحيوانات فكلما كان الغذاء الذي يتعاطاه الحيوان محتويا
على اصول مغذية كثيرة وكان جافا كان الروث المحصل منه ذا قوة مخصبة عظيمة
والحيوانات ذات القرون غذاؤها كثيرا المائية دائما والحيوانات ذات الصوف
ومثلها الخيل غذاؤها جاف مكون من حبوب وعلف يابس فلا يجب حينئذ في كون
روث الحيوانات ذات القرون أكثر مائية وأقل تأثيرا من روث الخيل والأغنام
وكلما كانت الأغذية محتوية على كثير من الأزوت كان الروث المتخلف منها كثير
الأزوت أيضا ولذا ينبغي انتخاب المواد النباتية المحتوية على كثير من الأزوت غذاء
للحيوانات

(بيان تأثير وضع الاسطبلات) لوضع الاسطبلات دخل عظيم في كمية السبلة المتكوّنة
ففي بلاد البلجيقا قدر الزراعون لكل بقرة تتغذى في الاسطبل من ٣٣٣٠٠ إلى
٣٩٠٠٠ كيلو جرام من السبلة سنويا وهذه النتيجة خارقة للعادة إذا قورنت بالنتيجة

التي زنتها ٤٠٠ كيلو جرام لا يتحصل منها أكثر من ٦٠٠٠ كيلو جرام من السبلة سنويا
 لكن الاسطبلات مبنية في البليجا بكيفية مخصوصة فيوجد أمام المواشي مداود
 من الخشب او من الخفاقى يوضع فيها العلف وأرضية تلك الاسطبلات منحدرة قليلا
 من الامام الى الخلف تنهى يجوز تخفض فجمع فيه الايوال وفيه تلقى الارواث التي
 تؤخذ من تحت ارجل المواشي يوميا فتى تكون الكثير منها أخذت بهذه الكيفية
 لا يضيع شئ من الارواث والايوال وتكون السبلة جيدة وافرة جدا
 (بيان حفظ السبلة) ينبغي أن تذكر المارق التي ينبغي استعمالها لحفظ السبلة بحيث
 انها لا تفقد شيئا من اصولها النافعة فنقول

اعلم أن حفظ السبلة مهم في معظم الغيطان ففى استخراج من الاسطبلات
 والروائب جعلت آكاما ثم تركت على هذه الحالة معرضة للهواء فتصير متأثرة بيبوسة
 زائدة في فصل الصيف وبرطوبة زائدة في فصل الشتاء تجردها عن جميع ما فيها من
 الاجزاء القابلة للذوبان في الماء فينفصل منها سائل متقن وحلى ضارب للسواد يضيع
 في الارض ويتلف ما جاوره من الايوان وجدت وبهذه المثابة لا يتأتى حصول التخمير
 التام في السبلة وزيادة على ذلك تكون الطيور الالهية التي تنبشها سببا في فقد كمية
 عظيمة من الاصول النوشادرية بتضاعف أسطحها الملامسة للهواء بحيث ان أغلب
 الايوان المخصصة الناشئة من السماد المتراكم آكاما يضيع في الهواء فلا يبقى من السبلة
 بعد مضي سنة الاثنى مجرّد عن أعقاب الاملاح والاصول المغذية الضرورية
 للانبات

ونصف الى ذلك انه بالنظر لعمق ما جاورها من الحيوانات تحدث منها مضار عظيمة
 فيكون الهواء رطبا دائما ومشحونا بتصدعات عفنة كريهة وفي فصل الصيف يأتى
 كثير من الحشرات الى المكان المحتوى على هذه التصدعات فيكون مؤذيا للمواشي
 وبهذه الكيفية لا يتحصل مقدار وافر من السبلة ولا من المزروعات الجيدة وهذه هي
 الاسباب التي تعطل الزراعة في معظم البلاد فينبغى الاجتهاد في منعها
 والذي يتأسف عليه خصوصا هو ضياع السائل الضارب للسواد من السبلة فانه
 يحتوى على مواد نافعة لتغذية النباتات وعلى معظم الجواهر المحيية التي في ارواث
 المواشي وأبوالها وكانت في العلف ابتداء

وفي بلاد السويد وفلاندر والبليجا وألاس والسكس وجميع البلاد المتقدمة
 في فن الزراعة يعتنى بهذا السائل كثيرا فانه قد علم منذ زمن طويل انه سماد قوى
 التأثير يتحصل بواسطته من المروج التي ترش به مقدار عظيم من علف لا يتحصل مثله

في البلاد التي تجهل فيها هذه الكيفية

واعلم أن بول الحيوانات السائمة لا يحتوي على كثير من الفوسفات مع أن هذه الاملاح يوجد منها مقدار عظيم في السائل الاسود المتحصل من الروث فتكون قوة تأثيره أعظم من قوة تأثير بول الحيوانات المذكورة وحينئذ لا ينبغي فقده

وقال بعضهم ان الزراعين كثيرا ما يسمون في اجراء الاشغال الضرورية بجمع هذا السائل الضارب للسواد مخيلين انهم لا يتحصلون الا على القليل منه ولا يتذكرون ان السائل القليل منه الذي ينقل من الروث مستقر على السيلان طول السنة وأنه يزاد مقداره عند سقوط المطر فاذا استعمل سمادا للمروج تحصل منه علف كثير وترداد جودته اذا خلط بالغائط فاذا كان تخينا أضعف اليه مقدار مناسب من الماء قبل استعماله

وفي كثير من الاسطبلات تنزع السبلة يوميا وهذه طريقة رديئة يحصل منها سماد محترق على كثير من التبن وعلى قليل من الاصول المغذية وبه لا يتأتى أن تكتسب الارض الخصوبة اللازمة لها واذا كان مقدار التبن زائدا في السبلة سهل نفوذ الهواء في الارض وتساعدت الرطوبة منها فيحتاج الى تقليل مقداره وهناك عيب آخر في هذه الطريقة وهي انها تستدعي كثيرا من التبن

وبعض الزراعين يقصدون تقليل تكاليف نقل السبلة فلا يأخذها من الاسطبلات الا اذا أراد نقلها الى الغيطان وفي هذه الكيفية ثلاثة عيوب رئيسة اولها أنها تستدعي اسطبلات متسعة وثانيها ان السبلة تلف اذا مكثت زمنا طويلا وثالثها انها تحدث في الاسطبلات والزرائب المغلقة ارتفاعا عظيما في درجة الحرارة اثناء فصل الشتاء فينتج من ذلك ان العملة اذا دخلوا فيها اتأدية اشغالهم دخل الهواء البارد فيها من الخارج دفعة واحدة فيؤثر في الحيوانات فتصاب بامراض وقوية ثقيلة ودرجة الحرارة المرتفعة التي تتولد في الزرائب التي تترك فيها السبلة متراكمة والتصعدات العفنة الكثيرة التي تتكون فيها سيان رئيسات للامراض التي تعترى المواشي فان معيشة الحيوان في هوا مشحون بمواد عضوية يحصل منها اخطار ثقيلة فالنظافة شرط صحي ضروري للمواشي كما انه ضروري للانسان فينبغي أن ترفع أرضية الزرائب والاسطبلات ليبقى هواؤها نظيا وفي البلاد الحارة لا ينبغي أن تمكث السبلة في الاسطبلات زمنا طويلا ما لم تكن متسعة متجددة الهواء ويوجد بين هاتين النهايتين حد متوسط وهو أن تؤخذ السبلة من الاسطبلات بعد مضي ٨ الى ١٢ يوما ويوضع التبن الحديث فرشاً على العتيق كل يومين او ثلاثة ففي هذه الكيفية تحصل سبلة

جيدة بدون اضرار لصحة المواشي والاديس الذي يقع من أربابها على السبلة يصير
جميع أجزائها متجانسة فينهر من التبن ويستحيل الى دبال في أقرب وقت
والسبلة الحديثة او المحترقة على التبن هي التي تؤخذ من الاسطبلات وتوزع على
الغيطات بدون أن تترك للخمير والسبلة العتيقة والدمعة هي التي تراكت وحفظت
حتى حصل فيها تخمر فأحالتها الى شبه دبال وتكتسب السبلة هذه الحالة في زمن يختلف
بحسب الفصل ودرجة الحرارة وما فيها من الرطوبة ففي فصل الصيف يسكن في عشرة
اسبوع وفي فصل الشتاء يلزم لها عشرون اسبوعا بل أكثر
واعلم أن السبلة الحديثة يكون تأثيرها في النباتات أطول زمنا وأكثر دواما بالنسبة
للسبلة العتيقة ولذا تستعمل للنباتات التي تبقى في الارض زمنا طويلا وللاراضي
القوية الطينية المسدجة فتعطل أجزائها بسبب منسوجها اللين وأما السبلة
العتيقة الدمعة فهي ثقيلة مسدجة وتأثيرها في النباتات لا يبقى زمنا طويلا ولذا
تستعمل للنباتات التي لا تمكث في الارض الا نحو ثلاثة شهور وللاراضي الخفيفة
الرملية

ومعظم السبلة الحديثة مكون من مواد لا تذوب في الماء وخصوصا من التبن وهو
لا يستخدم لتغذية النباتات الا اذا استحال الى مركبات تذوب في الماء والى مركبات غازية
وهي حمض الكربونيك والاملاح النوشادرية ومن المعلوم انه لا يصل استعمال هذه
المواد التي لا تذوب في الماء الى مواد تذوب فيه تستمدى تخمر الا يتم الاعلى كتلة عظيمة
فاذا دفنت السبلة في أرض الزراعة حال خروجها من الاسطبلات لا يحصل فيها هذا
التخمر الضروري الا بطريقة غير تامة ولذا يبقى معظم السبلة بدون أن يؤثر في النباتات
ولا تنتهي الالياف النباتية بأن تستحيل الى مادة مغذية الا بعد زمن طويل جدا
وحينئذ تكون السبلة الحديثة بطيئة التأثير لا يوافق استعمالها الا اذا كان المقصود
وقوع هذا التأثير على جملة من المزروعات

وكما ان ابداء التخمر نافع للسبلة لتبدد ما فيها من التبن فيستحيل الى حالة تقرب من
استحالتها الى اصول قابلة للتشيل كذلك التخمر الكثير يلفها كما اذا جعلت أكاما ثم
تركت ونفسها في هذه الحالة ترتفع درجة الحرارة في مركزها ارتفاعا عظيما فيصاعد
منها كثير من غازات وأبخرة هي حمض الكربونيك وأوكسيد الكربون والايديروجين
المكربن والنوشادر وبخار الماء فتضيع ولا تنفع بها النباتات وتجنب الفوسفات
والمواد العضوية والاملاح القابلة للذوبان في الماء مع السائل الاسود فتضيع
في الارض فبأخذ حجم السبلة في التناقص شيئا فشيئا

وقال المعلم عاين ان السبلة متى حصل فيها تخمرة قدت أكثر من نصف كتلتها
وأكثر من نصف أصولها القابلة للذوبان في الماء وثلاثي أروتها وما يبق منها يكون عبارة
عن مواد كربونية ومواد غير عضوية فلا جدلي الحصول على التأثير النافع من السبلة
ينبغي أن يكون تخمرها متوسطا وبناء على ذلك توضع آكاما زمنيا سيرا بعد استخراجها
من الاسطبلات ليحصل فيها تخمر خفيف يحدث استرخاء في التبن فيكسبه سمرة وهيشة
دسمة ويصير اجزاء متجانسة وحينئذ تصير الكتلة في أحسن حالة لتستعمل في الارض
الى اصول قابلة للذوبان في الماء والى غازات نافعة لتغذية النباتات

والتخمر الذي يحصل في السبلة يلزم أن يسا عذ بطوية مستمرة والسائل الاسود الذي
يتفصل منها جيد النفع لاحتوائه على اصول قوية التأثير قابلة للذوبان في الماء فينبغي
ان يجمع في صهر يج او في حفرة ثم يصب على السبلة بواسطة طلمبة ويمكن توصيل
البول وغيره من المواد الخصبية التي تحصل من الاسطبل الى الحفرة المذكورة

واذا لم يتيسر وجوده قد ار كافي من السبلة وكانت الحاجة داعية اليها للمزروعات
ينبغي أن تنزع كلها من الحفرة ثم تصنع طبقات متعاقبة منها ومن الاوراق وغيرها
من الاعضاء النباتية الميتة والرماد مع تعاقب تلك الطبقات بقليل من قشور البزور
وما يكتنى من الطين والجص ثم يرش ذلك كله بالسائل الاسود او بالبول فيه مدغى
عشرة أيام الى خمسة عشر يوما يصير السريق صالحا للتسميد به

وتحفظ السبلة اما على أرض مستوية واما في حفرة وفي الغيطان القليلة الاتساع
تفضل الحفرة على الارض المستوية لان المواد التي تجمّع فيها لا تجف بتأثير الاشعة
الشمسية خصوصا في البلاد الحارة واما اذا تيسر صنع آكام السبلة حسب الصناعة
وكانت كبيرة فان الارض المستوية تفضل على الحفرة لان الوصول الى السبلة من
جميع الجهات يكون سهلا

فان قيل هل ينبغي تغطية آكام السبلة أو تركها معرضة للهواء المطلق قلنا ان آراء
الزراعيين ليست متفقة في هذه المسئلة ومع ذلك فالأغلبية الممتدة لذلك تحتاج الى
مصاريف وتكلف بسهولة من التصعدات الحارة الرطبة القلوية التي تصاعد من
السبلة وقد صنعت سبلات جيدة الى الآن بدرجة جريفيون معرضة للهواء نعم ان
الرومانيين كانوا يغطون السبلة بقروع الاشجار لوقايتها من تأثير حر الشمس ولا بأس
باستعمال الحشيش الأخضر لتغطيتها وغرس الاشجار بقرب آكام السبلة او الحفر
التي تصنع فيها

وهناك طريقة أخرى سهلة جدا تستعمل في الغيطان القليلة الاتساع وهي أن تحفر

حفرة للسائل الاسود ثم يرش هذا السائل على اكمة السبلة فيحدث فيها تخمرا موافقا لضرورة ما فيها من الاصول المخصصة قابلا للذوبان في الماء ولما كانت السبلة محتوية على كثير من كربونات النوشادر اوصوا باضافة قليل من كبريتات الحديد وهو القبرص الاخضر اليها ثم تحرك بالعصا حتى لا يكون تأثيرها قويا وقد جرب هذه الطريقة جملة من الزراعين مع حصول النجاح فان كبريتات الحديد يحيل النوشادر الى كبريتات النوشادر الذي هو ملح أكثر شيئا من كربونات النوشادر وكيفية ذلك أن تذاب ٥ كيلو جرامات من القبرص الاخضر في ٥ ألتار من الماء ثم يرش هذا المحلول على ٢٠٠٠ كيلو جرام من السبلة وكل من الجص وجص الكبريتيك تحصل منه نتيجة مشابهة لتي ذكرناها

وقد عابوا هذه الطريقة بقولهم ان فوق كربونات البوتاسا الذي في السماد يستحيل الى كبريتات البوتاسا وهو ملح أقل اخصابا من فوق كربونات البوتاسا ونحن نقول ان هذا الزعم لا أساس له وبيان ذلك ان كبريتات الحديد يؤثر في الغازات النوشادرية الطيارة وهي كربونات النوشادر وكبريتات ايدرات النوشادر بالاولوية فلا يؤثر في فوق كربونات البوتاسا فان هذه المركبات الطيارة تتفاعل مع القبرص الاخضر كما ثبت ذلك بالتجربة وهي ان المعلم اسكتيمان كان في غيطه سبلة مائتين من النجيل فلما صب عليها ما يكفي من محلول كبريتات الحديد اوجص الكبريتيك انخفض بالماء وغلطها بغبار الجص لاحالة كربونات النوشادر الى كبريتات النوشادر كما قلنا تحصل بهذه الطريقة السبلة القليلة التكاليف بعد مضي شهرين الى ثلاثة على سماد جيد سمعني يشبه سبلة البقر قوي التأثير الذي كان يتضح من المحصولات الوافرة في غيطانه ومروجه سنين عديدة وذلك أن التصعدات النوشادرية القلوية تزول في مثل هذه الحالة وضاف الى ذلك ان أنواع الكبريتات لا تبقى ثابتة زمنا طويلا اذا كانت مصعوبة بمواد عضوية رطبة فتستحيل الكبريتات القلوية والترايبية مما قليل الى كبريتورات ثم الى كربونات اما في حفرة السبلة واما في أرض الزراعة وزيادة على ذلك أن أراضي الزراعة بالديار المصرية متكونة من بقايا صخور جيرية اى من سليكات وعلى مقتضى ذلك تكون محتوية على كثير من البوتاسا وحيث أن القلوية في اضافة قليل من القبرص الاخضر الى السبلة متى أريد تلطيف تخمورها السريع وتشييع التصعدات النوشادرية خصوصا اذا كانت السبلة مختلطة بمواد برازية

وأيا اذا صنعت حريرة قليلة القوام من فوسفات الجير وجص الكبريتيك ثم تركت الخلوط لهذه ٢٤ ساعة ثم علق تلك الحريرة في الماء بحيث يتكون من التراب الواحد

لأنها ١٠ لقوام السائل تحصل مخلوط من فوسفات الجير الحضي وكبريتات الجير وهذا
المخلوط اذا اُضيف مقدار مناسب منه الى السائل الاسود المحتوي على كثير من
المركبات النوشادرية فانه يشبع الغازات القابلة للتطاير ويتكون منه بانجماده مع
النوشادر والقلويات فوسفات كثيرة القبول لان تمثل بالنباتات فهذه الطرق
المساعدة ضرورية في بعض احوال ككثرة المواد الازوتية الاخذة في التحلل
ولا ينبغي أن يصل ارتفاع آكام السبلة الى أكثر من مترين وذلك لمنع تراكم اجزائها
الذي يعوق انتظام التخمر وينبغي أن تجزأ الكتلة العامة للسبلة الى اجزاء صغيرة
مرتبة بحسب قدمها فهذه دلالات يجب على الزراع أن يتسلل بها
وقد امتحن المعلم ويكثر تركيب السبلة المعرضة للهواء حولا كاملا وهالذ النتائج
التي تحصل عليها

أولاهان الازوت في السبلة الحديثة يكون على حالة مركبات غير قابلة للذوبان
في الماء

وثانيها ان أنواع الفوسفات القابلة للذوبان في الماء يوجد منها مقدار عظيم في السائل
الاسود

وثالثها ان السبلة المتحللة تكون أكثر احتواء على الازوت والمواد العضوية
والاملاح الغومية القابلة للذوبان في الماء بالنسبة للسبلة الحديثة اذا تساوى
مقدارهما

ورابعها ان فوسفات الجير يصير أثناء التخمر أكثر قبولا للذوبان في الماء منه في السبلة
الحديثة

وخامسها ان الققد الناشئ من تعريض السبلة للهواء الخالص لا ينشأ من تصاعد
النوشادر المنفرد كما ينشأ من فقد الاملاح النوشادرية والمواد العضوية الازوتية
القابلة للذوبان في الماء والاملاح الغومية التي تذيبها مياه المطر
وسادسها ان السبلة المتحللة تتأثر من المطر أكثر من السبلة الحديثة اذا لم يجمع ماء
المطر في حفرة السائل الاسود

وهذه النتائج تثبت ان السبلة ليست النموذج الامتدة الجيدة بالنظر لاحتوائها على
كثير من الازوت والفوسفات فقط فان احتوائها على كثير من الدبال القابل
للذوبان في الماء ومنسوجها الاوفق لتخلل اجزاء الارض وتخللها بيطء صفات جيدة
للغاية ففي الارض الخفيفة الرملية المتشعبة بالازوت وحض الفوسفورين على شكل
عظام مصقوفة يكفي ادخال السبلة لزيادة المحصولات كثيرا

والحاصل انه اذا أعدته كان للسبلة ينبغي أن يكون جامعا لهذه الشروط
أولها أن يجمع السائل الاسود في مستودع بحيث يسهل صبه على السبلة وقت
الاحتياج

وثانيها أن لا تخلط السبلة بماء غريب
وثالثها أن تمنع من التصعيد السريع والفصل الذي يحصل فيها اذا أصابتها مياه
المطر

ورابعها أن تكون متراكمة على بعضها لئلا يتصاعد النوشادر المتحصل من تخمرها
فحوم كرها وأن لا تحترق كماها بقدر الامكان

وخامسها أن يكون المكان المعد لها ذا اتساع كاف بحيث لا يكون من الضروري أن
تصل الآكام الى ارتفاع عظيم

وسادسها أن يكون هذا المكان منقسما الى جلة مساكن لئلا تندفن السبلة العتيقة
تحت الحديثة

وسابعها أن يكون مهيا بكيفية بحيث يتأق قرب العربات منه بسهولة
ويوجد في السبلة على ما قاله المعلم تينارا الصغير جضان أحدهما يذوب في الماء وهو خال
عن الازوت وثانيهما كثيرا الازوت لا يذوب في الماء وهو الذي عرفت صفاته لانه أوفر
مقدارا والظاهر انه الاصل الفعال من السبلة وسماه المعلم المذكور جض السبيليك
وفيه جلة صفات من جض الباليك

واذا كان هذا الجض جافا كان شبيها بالقهم الجري فهو مشله لاشكل له أسود ذو مكسر
لامع وكثافته وصلابته ككثافته وصلابته وزيادة على ذلك اذا كان يحصل منه اثناء
احتراقه لهب واقرمضى عجذا وبقيت منه بقية غصية تشبه كوك القهم الجري
وهذا الجض لا يذوب في الماء كما قلنا ويذوب قليلا جدا في كل من الكول والايثير
وجميع القواعد القلوية تحديه كالپوتاسا والصودا والنوشادر فتتكون قابلة
للذوبان في الماء والقواعد الترابية تحديه أيضا فتتكون املاح لا تذوب في الماء
تكتسب لونه وهو مركب من

كربون ٦٠.٥

ايدروجين ٥.٠

ازوت ٥.٥

او كسجين وكبريت ٢٩.٠

١٠٠.٠

وإذا عولمت السبلة المتخمة بالماء تحصل محلول أهم مكون معظمه من سبيلات
النوشادر فإذا رشح هذا السائل ثم عومل بجمض الكلور ايدريك وسب منه بعض
السبيليك على شكل ندف علامة تشغل حجما كبيرا بالغليان ثم تجمد ولا يمكن الحصول
على هذا الحمض نقيا الا بإذابة في النوشادر ثم ترسيبه بجمض الكلور ايدريك
مرارا

ومنى محض ماء السبلة مع الألومين الهلامي اومع سيسكوى أو أكسيد الحديد أو
كربونات الجير زال لون هذا الماء وتولد مركب ملحي يسمى بالكوك وهو مكون من احيد
هذه الاكاسيد ومن حمض السبيليك فاستخرج تينار من ذلك ان كلا من الألومين
وسيسكوى أو أكسيد الحديد وكربونات الجير مؤثر حافظ للسبلة لانها تكون باتحادها
معها املاحا لا يؤثر فيها الهواء والماء الا بعضى الزمن بحسب احتياج النباتات
وبناء على ذلك فلا ضرر فى كون الزراع يسجد أرضه بالسبلة قبل الزراعة خصوصا
مضى كانت محتوية على هذه المؤثرات الحافظة وخصوصا على مقدار عظيم من الألومين
وسيسكوى أو أكسيد الحديد فان الاراضى الرملية تحرق السبلة اى تستهلك كثيرا منها
ولهذا السبب بعسر وصول الاراضى الطينية الى خصوصيتها الاصلية بعد أن كانت
محتوية على كثير من اصول مغذية ثم انتهكت بمعاقب المزروعات الكثيرة فيها
فتستدعى تلك الاراضى كثيرا جدا من السبلة قبل أن تحصل منها نتائج جيدة وأما
الاراضى الطينية المحتوية على اصول مغذية كثيرة لتروى الى السماء عليها فانها تحصل
منها محمولات وافرة وهى مهلة الخدمة

وعلى مقتضى رأى الملم تينار يكون حمض السبيليك ناشئا من أكسيد مادة عضوية
قابلة للذوبان فى الماء ويوجد منها مقدار عظيم فى السبلة الحديثة ولا تكون السبلة
المذكورة محتوية الا على قليل جدا من حمض السبيليك ولذا يكون من الضروري أن
يحصل فى السبلة أكسيد اى تخمر لتكون نافعة جدا

وهذا هو السبب فى كون الزراعين لا يسجدون الارض بالسبلة الحديثة فانها اذا
خلطت بالارض صار تخمرها بطيئا جدا ولما كانت المادة العضوية التى فى السبلة
تذوب فى الماء كثيرا فتنسقط عليها مياه الأمطار تذيبها فيحصل اتلاف عظيم
فى السبلة

ولما اشتغل الملم تينار بالبحث فى هذا الحمض رأى انه يتأكسد بتأثير كل من الهواء
وأوكسيد الحديد والاشعة الشمسية فيه فيستحيل الى حمض الكربونيك والى حمض آخر
أصفر يذوب فى الماء وعلى هذا الشكل الحديد تمثل المادة العضوية التى فى السبلة

بالنباتات وقال المعلم تيناراه ونجد هذا الحضر التينار في سائر اراضي الزراعة
فالظاهر انه يتكون في الارض على مقتضى رأى المعلم تينار املاح قابلة للذوبان في
الماء مركبة من سبيلات كل من الالومين والحديد والجير فتصير هذه الاملاح صالحة
لان تحمل بالنباتات

(بيان كيفية استعمال السبلة) الطريقة الاعمال لاستعمال أنواع السبلة ان تحمل
الى الغيطان بالعربات ثم توزع عليها بحيث تجعل كل عربة من اربعة اكام الى ستة ثم
تبسط بالشوكه على وجه الارض طبقة منتظمة ثم تحرث الارض لتغطية السبلة
بالتراب ثم يسوى سطحها بالزحافة

وفي بلاد فلاندر لا تحمل السبلة الى الغيط الا في اليوم الذي تحرث فيه الارض ففي يوم
واحد تحمل السبلة الى الغيط وتوزع على الارض ثم تغطي بالحرث واذا كانت
الارض التي سميت بالسبلة متسعة قسمت الى جملة اجزاء يتم شغلها في يوم واحد
وزراعو البلدة المذكورة يقولون ان السبلة تقدم معظم قوتها متى عرضت زمنا
للمطر وخصوصا تأثير الشمس واسستعملت قبل البذر بزمان طويل ولا شيء يضر
بالسبلة اكثر من تركها معرضة بجملة أيام للهواء والمطر والشمس فيحصل فيها تأثير حر
الشمس فقدم مقدار عظيم من الاملاح النوشادرية وينقص منها كثير من السوائل
الاسود في اوقات المطر وفي هذه الحالة الاخيرة يتسجد بعض اجزاء الارض تسميدا
مفرطا فتضجع من روعاته على الارض مع ان الاجزاء الاخر منها يحصل لها سقم من
قلة السماد فلا تحصل منها الا ضرر وعات ضئيلة ولذا تبذر الارض يوم تسميدها
بالسبلة ويمكن تأخير البذر بعض أيام بشرط ان تغطي السبلة بالتراب عقب توزيعها
على الارض ثم تسوى بالزحافة فهذه الكيفية ينضبط في الارض معظم الغازات
والسوائل النافعة التي تنفع بها النباتات ابتداء فيكون تأثير الارض في هذه الحالة
كثير الاجسام المسامية التي لا تترك المواد الطيارة لتتصاعد ولا السوائل التي امتصتها
لتتقدم منها وبالجملة يتأخر تحمل السبلة باختلاط الطين باجرائها

ولا ينبغي ان تستعمل السبلة الحديثة في تسميد الارض لان ما فيها من بزور الاعشاب
الردية ويضر الحشرات يتلف المزروعات والسبلة العتيقة أي التي استعملت الى مادة
دسمة سوداء خالية عن هذا العيب لان التعفن الكثير الذي حصل فيها امات بزور
الاعشاب الردية ويضر الحشرات لكن متى ازداد مقدارها كان سببا في اضطجاع
سوق النباتات ذات الجيوب على الارض فيتناقص بذلك محصولها

والقاعدة العمومية انه لا ينبغي استعمال السبلة الحديثة الا الاراضي القوية المندمجة

الطينية لانها تفكك اجرامها بما فيها من التبن ولا ينبغي ان تستعمل الاراضي الخفيفة
الا السبله العتيقة أى التي تم تخمرها

ولا ينبغي ان تدفن السبله الى غور رائد قد دفن في الاراضي الرملية الخفيفة أكثر مما
تدفن في الاراضي المندمجة الطينية والغور المعتاد الذي تدفن فيه السبله يختلف
من ٥ الى ٨ ستمترات والنباتات ذات الجذور المحورية يكون أكثر مما في النباتات
ذات الحبوب وغيرها من النباتات ذات الجذور السطحية

ويتعلق مقدار السرقين الذي يخلط بالارض بدرجته اتهاك الارض من المزروعات
التي أخذت منها وبالنباتات التي يراد زراعتها وبطبيعة الارض أيضا

فالنباتات التي تحصل منها محصولات وافرة في السنة الاولى والتي تحصل حبوبا
تستمدح سرقينا أكثر من غيرها وخصوصا أكثر من النباتات التي تجنى اثناء تزهورها
وأيضا الاراضي الخفيفة الرملية تحتاج الى سرقين قليل لكنه يكرر وضعه فيها مرارا
والاراضي المندمجة الطينية تحتاج الى سرقين كثير يضاف اليها دفعة واحدة

(بيان مقدار ما يستعمل من السبله) اذا قبل مائة مقدار السبله الذي يوافق استعماله
للايكثار الواحد من الارض لكي تصبح خصبة قلنا ان هذه المسئلة صعبة الحل فان
طبيعة الارض وحالة السبله والاهتمام الذي ابرى في صنعها وكيفية استعمالها
كل هذه أحوال يتنوع بها المقدار الذي يوافق استعماله من السبله وعلى كل حال
قالا حسن ان يعين مقدارها بالوزن لا بالحجم

فبعضهم يستعمل في الاحوال المعتادة من ٢٠٠٠٠ الى ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من
السبله للايكثار الواحد وفي كثير من البلاد يستعمل من ٢٠٠٠٠ الى ٤٠٠٠٠
كيلوجرام من السبله بحسب كون الارض خفيفة او مندمجة والمعلم بوسجوات
كان يستعمل من ٤٨٠٠٠ الى ٤٩٠٠٠ كيلوجرام من السبله المتصله نصف تحلل
ويستعمل لتسميد الاراضي بالكاف باريز ٥٤٠٠٠ كيلوجرام وذلك لان المزروعات
التي تزرع بارضها منهكة وبعضهم يستعمل للتسميد ٦٠٠٠٠ كيلوجرام

والاحسن ان يستعمل متوسط هذه المقادير وهو ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من السبله
الجهزة جيد الكل ثلاث سنوات فيكون مقدار ما يستعمل منها كل سنة ١٠٠٠٠
كيلوجرام أى كيلوجرام واحد لثلاثة ارباع من أرض الزراعة وهذا هو التسميد
الافق في معظم البلاد

فاذا وضع في الايكثار الواحد من الارض ١٠٠٠٠ كيلوجرام من السبله كل سنة
ادخل فيها هذه المواد

٧٩٥٠	كياوجراما	ماء
١٤٢٠	{	مواد عضوية محتوية على ١٢٠ كياوجراما من الازوت
١٩٥٠		مواد غير عضوية محتوية على ٦٠ كياوجراما من حمض الفوسفوريك او ١٣٠ كياوجراما من فوسفات الجير

ولتقم مسئلة الاسمدة بذكر ما قاله الملم غاسبارين احد علماء فن الزراعة وهما انه
قانون الاسمدة الذي به يتعلق نجاح الزراعة بالبيدة ان يسمد كل نبات بمقدار كاف من
السماذ بحيث يحصل منه اعظم محصول وكلما تباعدنا عن هذا المقدار لا يحصل النجاح
التام بل يسل اتنا اذا اردنا الحصول على ثقل عظيم لميو ان نريد تسميته ينبغي ان يعطى
اغذية متناسبة مع هذا الثقل الذي يراد الحصول عليه والامر كذلك في جميع
الكائنات العضوية وليست النباتات مستثناة من هذه القاعدة العمومية

(الكلام على قاذورات المدن)

يطلق هذا الاسم على بقايا الخضراوات والاسماك والطيور والريش والوبر والشعر
وقمامات المنازل والحارآت فيستعملها الزراعون بعد تجهيزها

ويحل المدن جيد لتسميد الارض وهو سماذ حار يتخمر بسرعة فيكون نافعا لتسميد
الخضراوات والمزروعات التي لا تبقى في الارض الا بعض اشهر ومل العربية منه
يعادل في التأثير مل اربع عربات من السيلة

ولاجل استعماله يلزم ان يحصل فيه بعض تخمر ليتصاعد جميع ما فيه من الايدروجين
المكبريت فيترك آكاما كبيرة ثلاثة اشهر فاكثر والعادة ان يسرع هذا التحليل بتقليب
المخلوط بعد مضي ستة اسابيع او شهرين ويسرع تحلله ايضا اذا ادخل فيه قليل من
الجير يعادل $\frac{1}{10}$ من كتلته ثم يقلب المخلوط مرارا بحيث ان جميع اجزائه تتأثر بالجير
وفي بعض البلاد تجرى هذه الطريقة وهي ان يوضع فوق كل طبقة من طبقات
الوحل طبقة من السيلة واخرى من رمل البحر وتكون هذه الاخيرة على الثلث
ثم ترش الاكام يوميا بالبول المشكون بالغائط في اقل من ثمانية ايام يحصل التخمر
في جميع الكتلة وفي نهاية شهر يكون السماذ تام التكوين ويبقى استعماله سماذا
عقب تجهيزه لانه اذا حفظ زمنا فقد كثير من اصوله الفعالة وبعد مضي سنة لا تكون
قوة تأثيره الاعلى النصف

والأحسن ان يضاف الجير الى الوحل ومقدار ما يستعمل منه ١٠ أجزاء لكل ١٠٠ جزء من الوحل فاختيلاط الوحل بالجير يسرع تبديد المواد العضوية ومقدار ما يستعمل منه من ٣٦ الى ١٠٠ ايكثولتر للايكثار الواحد والوحل يوافق النباتات الحبوبية وجميع نباتات القصيلة الصليبية كاللفت والسليم لما فيه من الكبريت المحتاجة اليه هذه النباتات الاخيرة وتأثيره يتمدح به سنوات كما قلنا

وفي اغلب البلاد لا يعتنى بقاذورات الحشرات فهي ضائعة فيجب الالتفات اليها بالنظر للصحة العمومية والزراعة والزراعون الذين يشتمكون من مزارعهم السم السقعة في الغالب لا ينبغي اهم ان يهتموا بجمع القاذورات التي تتكون في الطرق لانها سماد أيسر غنا وأقوى فعلا من السبلة فانها اذا خلطت بالبقايا الحيوانية والنباتية وغير العضوية كانت موافقة للنبات قوية الفعل

وقد حكى ان احد الزراعين لم يكن عنده ما يكفي من السبلة لتسميد أرضه فزرع ما لم يسمد منها بحب القمح فكانت النباتات التي تنبت فيها ضئيلة فسمدها بطبقة من وحل اشتراه من مدينة قريبة بالقرب منه فكان تأثيره خارجا للعادة وكان قمحها أجود من قمح الأرض التي سمدت بالسبلة قبل البذر

(الكلام على طين البرك والانهار وما يتخلف من المراجع)

اعلم انه يرسب في قاع المياه الرا كدة وعلى شواطئ الانهار والترع طين محتوي على عدة مواد خصوصاً على بقايا نباتات وحيوانات وذلك كاوراق النباتات والبرور والحشرات وتحتوي ايضا على برازات وهذا الطين جيد الاستعمال للزراعة لانه سماد نافع جدا يوافق الاراضي الطينية فيخلط اجزاءها ويصيرها محتوية على كثير من البقايا العضوية

وطين البرك المحتوية على كثير من الاممال والطين والماء المائنة سماد قوي التأثير لما فيه من البرازات الكثيرة كطين بركة المنزلة فقد ذكر المعلم غاسبارين انه تحصل منه على نتائج عظيمة

واما مقدار الجير الذي يخلط به فلا يتأتى تعيين مقدار له لكن اذا زاد قليل من الجير فلا يضر بالنبات لانه اذا استعمل بمفرده يكسب الارض تأثيرا قويا خفيفا يساعد الاتبات وهو احد شروط الاخصاب في الارض المحتوية على قليل جدا من كربونات الجير

وحينئذ يضاف الطين المستخرج جديدا مقدار من الجير الحي يساوي جزءا من عشرين

جزاً من حجمه وهذه الاضافة تسرع جفافه ومقاي كتنسب الخلو ط جفافاً كافياً
ينبغي تجزئته ثم غربلته فيصير غباراً يوزع على الارض قبل الحراثة الاولى ويستعمل
منه من ٥٠ الى ١٠٠ ايكتر لثلاثة ايكتر الواحد

ويختلف مقدار الازوت الذي في طين البرك فكل ١٠٠٠ جزء منه تحتوي على ٤ الى
٥ أجزائه وهو كالسبلة الحديثة وهذا الازوت لا يمثل بالنباتات مباشرة كما يمثل
ازوت السبلة لكن به تزداد خصوبة الارض

ويوجد بالديار المصرية كثير من ترع وخيلجان تطهر كل سنة فيحصل منها مقدار عظيم
من طين يحتوي على كثير من المواد الخصبة فلا ينبغي للزراعت ان يهملوا اسما داهما
مثل هذا متى أرادوا البحث عن الواسطة التي تحدث ازدياداً في الامهدة التي تبقى في
غيطانهم حتى يحتاجوا اليها

وطين من احوض المدن المعبر عنه بالسراب يلزم اجتنابه أيضاً عوضاً عن اهماله فالثروة
التي تحصل من مواد المراحض التي تتلف مياه الانهار لو اختلطت بها عظيمة جداً
وفي كثير من بلاد الانجليز تحصد اواعلي الضعف من المزروعات باستعمال مواد
المراحض

(الكلام على برازات الانسان)

تعتبر برازات الانسان في جميع البلاد المتقدم فيها فن الزراعة من جملة الاسمدة القوية
النافعة ويهتم في ان لا يضيع منها شيء وقوة تأثير هذه المواد التي هي بقايا الهضم ناشئة
عن احتوائها على جميع الجواهر العضوية والملمية المحتاجة اليها النباتات لنورها
وهذه الجواهر كثيرة الكمية وفي حالة تجزئة عظيمة فاذا دقت في الارض ردت اليها
جميع المواد التي اكتسبت منها المزروعات

والذي يثبت قوة تأثير عائط الانسان وبوله المهمان في معظم البلاد ما نتج من تجارب
بعضهم فاذا زرعوا ارض حبوباً بدون سماد فحصل منها ثلاثة أمثال ثلاث الحبوب
التي زرعوا فيها ثم سمدة باسمدة مختلفة فحصلت منها حبوب مختلفة الكمية بحسب
اختلاف السماد الذي استعمل كما في هذا الجدول

أسماء الاسود	مقدار الحبوب المستعملة
اسمدة نباتية	٥ أمثال الحبوب المستعملة
سيلة الضيطان	٧ أمثال الحبوب المستعملة
زرق الطيور	٩ أمثال الحبوب المستعملة
سيلة القرم	١٠ أمثال الحبوب المستعملة
بول الانسان	١٢ مثلاً من الحبوب المستعملة
برازات الانسان الجافة	١٤ مثلاً من الحبوب المستعملة
وقد حقق المعلمان بوسجوات وليبيج ان كل شخص يحصل منه يومياً في الحد المتوسط ٧٥٠ جراماً من البرازات منها ٦٥٠ جراماً من البول و ١٢٥ جراماً من الغائط وكل ١٠٠ جزء منها تحتوي على ٣ أجزاء من الازوت فيحصل منه كل سنة ٢٧٤ كيلو جراماً من سماد جيد يكفي لتسميد أرض مساحتها عشرين آرا وقد حسب المعلم شوالبيه ان المليون من الاشخاص يحصل منه سنوياً مواد صلبة ٠٠٠ ٦٢٥ ٤٥٠ كيلو جراماً = ٢٧٥ ٧٥٠ ٠٠٠ كيلو جراماً ومواد سائلة ٠٠٠ ١٢٥ ٢٢٨ كيلو جراماً وهذا المقدار يكفي لتسميد أرض مقدارها ٠٠٠ ٥٠٠ ١٧٠ ايكتاراً فاستبان من ذلك ان السماد المتحصل من مليون من الاشخاص يكفي لتسميد سطح متسع جداً من الارض وحيث يكون من الضروري ان يصير استعمال برازات الانسان عامالاً في نفعه ولتشرع في ذكر ترتيب كيب المواد الجامدة والسائلة من برازات الانسان فنقول كل ١٠٠ جزء من غائط الانسان تحتوي على هذه المواد بمقتضى تحليل المعلم بيرزيليوس	
ماء	٧٣٣
مواد تذوب في الماء	٥٠٧
مواد لا تذوب في الماء من الاغذية المنهضة أي بقايا عضوية	٧٠٠
مواد لا تذوب في الماء تضاف الى الغائط في القناة المعوية وذلك كالمادة المخاطية وراتنج الصفراء والمادة الحيوانية وهالك مقدار الاملاح الداخلة في تركيبه باعتبار ما يتغير منها	١٤٠ ١٠٠٠

٢٥٨٤	كربونات الصودا
٢٥٨٥	كلورور الصوديوم
١١٨٨	كبريتات الصودا
١١٨٨	فوسفات نوتشادري مغنيسي
٢٥٨٥	فوسفات الجير
آثار	كبريتات الجير وسليمن
<hr/>	
١٠٠٠	

وقد حال المعلم بارال الغائط الحديث لثلاثة أشخاص أي رجلين وامرأة وهذا متوسط
أربعة تحاليل

٧٧	ماء
١٩	مواد عضوية
٠٤	مواد غير عضوية
<hr/>	
١٠٠	

ومن المعلوم ان المقادير النسبية لهذه الاصول تختلف كثيرا بحسب الاغذية
والمشروبات وحالة الصحة فقد ذكر المعلم دارسيه في شأن ذلك حادثة غريبة وهي ان احد
الزراعيين من اكاف بار ياشترى المواد التي في مرحاض احدى اللواقعات المشهورة
في السراية السلطانية يارب فيلارج كثيرا وأراد ان يوسع دائرة ربحه اشترى مواد
المراحض التي في جملة من قوشلاقات يارب فيلارج كان تأثير السماد المتحصل منها أقل من
تأثير سماد المرحاض الاول الذي أسلفنا ذكره وسبب ذلك ان اغذية العساكر لا تحتوي
على اصول مغذية كالتي توجد في اغذية الأشخاص الذين يتغذون في اللواقعة
المذكورة وقد حقق الزراعون منذ زمن طويل ان برازات الفقراء ليست كبرازات
الاعنياء في الجودة اذا استعملت سمادا وهذا انما ينشأ من اختلاف طبيعة الاغذية
وهذه الاختلافات توجد في بول الانسان أيضا ففي الحالة المعتمدة يكون البول
الحديث على رأى المعلم ييرزيليوس من بكامن

٩٣ ر٤٥

ماء

٣ ر٠٦

بوليه

٠٠ ر١٠

حمض البولييك

١ ر٧١

مواد حيوانية
حمض البنريك ولبينات النوشادر

٠ ر٠٣

مادة مخاطية منقرضة من المثانة

٠ ر٢٧

كبريتات البوتاسا

٠ ر٣٢

كبريتات الصودا

٠ ر٢٩

فوسفات الصودا

٠ ر١٧

فوسفات النوشادر

٠ ر١٠

فوسفات الجير وفوسفات المغنيسيا

٠ ر٤٥

كلورور الصوديوم

٠ ر١٥

كلورايدرات النوشادر

آثار

سليس

١٠٠ ر٠٠

ويقال بعبارة اخرى انه مركب من

٩٣ ر٣

ماء

٤ ر٩

مواد عضوية محتوية على كثير من الازوت

١ ر٨

مواد غير عضوية

١٠٠ ر٠٠

واعلم ان فوسفات الجير وفوسفات المغنيسيا ملزمان لا يذوبان في الماء وحده لكنهما يذوبان فيه بحمض البنريك المنقرض الذي في البول ولذا اذا تشبع هذا الحمض بالنوشادر الذي يتكون اثناء التعفن وسبباً منه مع فوسفات النوشادر المغنيسي الذي يتكون اثناء التعفن

ومن المشاهد عياناً ان البول اذا ترك ٢٤ ساعة يحصل فيه التخمير النوشادوي ويسهل منع تصاعد كربونات النوشادر الذي يتكون اثناء هذا التعفن بأن يضاف الى البول مقدار كاف من احد الحوامض أو الاملاح ذات الثمن اليسير فبهذه الكيفية يتكون كبريتات النوشادر أو كلور ايدرات النوشادر وكل منهما لا يتطاير

أو يتطابق قليلا جدا وكيفية ذلك ان يضاف الى كل ١٠٠ لتر من البول
 من ٤٠ الى ٥٠ جراما من الجص
 أو من ٤٠ الى ٥٠ جراما من كبريتات الصودا
 أو من ٣٥ الى ٤٠ جراما من كبريتات الحديد
 أو من ٣٠ الى ٤٠ جراما من حمض الكلوريدريك
 أو من ١٢ الى ١٥ جراما من حمض الكبريتيك
 ثم يخذ البول بعضا أثناء اضافة الجوه الذي يتخبط لذلك والاحسن أن تفضل
 الاملاح على الحوامض في هذا الاستعمال وذلك ان الحوامض أكالة خطيرة وينبغي
 أن يستعمل الجص غبارا ناعما جدا
 وإذا أدخل في المستودعات مقدار آخر من البول أضيف اليه ما يلزم من الجوه
 المضاد للعقوة
 وقد جعلوا منذ بعض سنوات مبالعومية في بعض البلاد تتصل بمستودعات تحت
 الارض لاتصاعدها أدنى رائحة كريهة باستعمال الجص ويحصل منها مقدار
 عظيم من سماد سائل يباع بمبلغ من الدراهم مع عود المنفعة على الزراعة ولا بأس
 بانشاء هذه المبالع في القاهرة والاسكندرية والمدارس والقوشلاقات والقوريات
 والمارستانات وغيرها من المصالح التي بها أشخاص كثيرون
 فاذا تعذر نقل المقدار العظيم من البول الذي يحصل من القوشلاقات والمدارس
 أو المارستانات أو القوريات أو السجون فهناك واسطة لاحتاله الى سماد قوي
 الفعل بحيث يكون على حالة يرايسهل نقله وهي أن يضاف لبن الجير الى البول الحديث
 وتدام الاضافة منه مادام يتكون فيه راسب ثم يفصل الراسب عن السائل ويجفف
 هذا الراسب فيكون مركبا ن

٤٠٠٩٦	جبر
١٢٣٢	مفتيسيا
٤٠٠١٨	حمض الفوسفوريك
١٧٠٥٤	مادة عضوية يوجد في كل ١٠٠ جزء منها جزآن من الازوت
١٠٠٠٠	

(الكلام على المخلوط المكون من الغائط والبول)

اعلم أن برازات الانسان التي تجتمع في المراحيض عبارة عن مخلوط مكون من
 الغائط والبول وهي كثيرة الاستعمال في بلاد الصين وتوسكانا وهولاندة والبلطيقا

والبلاد الشمالية من قرانسا

والمراحيص في البلاد المذكورة متحققة جيدا بحيث لا يرمى منها البول فتستخرج المواد منها على حالة سيولة تامة

وفي البلاد الاجنبية يوجد بجوار غيط كل زراع صهر يج أو جملة صهاريج مبنية بالآجر أو حفر محفورة في أرض طينية وهذه الصهاريج يقبل كل منها من ٦٠٠ الى ٧٠٠ برميل وأكبرها يقبل من ١١٠٠ الى ١٢٠٠ برميل ومن حيث ان كل برميل يعادل ايكنتولترين فيخرج من ذلك ان أكبرها يقبل ١٢٤٠٠ ايكنتولتر أي ٢٤٠ مترا مكعبا من هذه المواد ولكل صهر يج قحطان احدهما نحو وسط قبوته وثانيهما نحو الجهة الشمالية منه فالاولى كبيرة تدخل منها المواد وتخرج وهي مغلفة بكوة تخينة من خشب البلاوط يركب عليها قفل والثانية صغيرة معدة لدخول الهواء منها

وحينا فيينا يرسل الزراع عرباته مشحونة بالبراميل القاضية الى المدينة كي تأتي مملئة بالغائط والبول فيستقرغ ما فيها في الصهاريج وينتظر حصول التخمير قبل استعمال هذا السماد فتي حفظت تلك المواد في الصهاريج المذكورة المتحققة في الارض صارت مصونة عن السيبين الذين يسرعان تخمرها وهما نفوذ الهواء فيها وارتفاع درجة الحرارة الجوية ولا تستقرغ الصهاريج استقرغا تاما أصلا بل تضاف اليها مواد جديدة كلما أخذ منها شيء للاحتياج والتخمير يكسبها الزوجة

فاذا كانت تلك المواد زائفة السيولة أو كان مقدارها قليلا غير كاف للاحتياج ألق الزراعون في صهاريجهم مقداراً كافياً من ثقل السليم أو من ثقل الخشخاش الجروش ثم يحرر الخراطيم من انبعاثها برك طويلة من الخشب ولما كان هذا الثقل محتوياً على اصول ازوتية كان نافعا سمادا ويتشرب كثيرا من سائل الصهاريج فاذا وزع على الارض ترك مصلاته تحللها الى النباتات شيئا فشيئا واذا كانت المواد البرازية مفرطة الثخن أضيف اليها مقدار كاف من الماء أو من أبوال الحيوانات وهي الأحسن

وتعرف جودة المواد البرازية ببراثمتها القوية ويلزوجهما حال استخراجها من الصهاريج وبطعمها اللذاع المالح

ولما كان الخدمة يكتسبون من هذه المواد كثيرا اذا كان حجمها كبيرا فانهم يبيعون كل ايكنتولتر منها بثلاثين الى أربعين سنتيما يخلطونها حينئذ بكثير من المياه المتخفة عن الغسل والطبخ وقد تجاوزها هذا الغش حدوده حتى ان الزراعين قد

استعملوا الأريومتر لاجل اشتراء هذه المواد وهذه الكيفية أجود من استعمال حاسة الذوق في ذلك

والمواد البرازية كثافتها في الصهاريج بالارومتر من درجة الى ثلاث ومن المعلوم ان المواد البرازية التي تستخرج من المراحض تكون كثافتها بالارومتر من ٤ الى ٥ درجات فينتج من ذلك أن المواد التي في الصهاريج تحتوي على كثير من ماء أضيف اليها وهو يضعف قوتها الخصبة كثيرا

وقد تبين من تحاليل المعلم جيراردين أنه لا ينبغي استعمال أي مادة من المواد المتحصلة من المراحض فإن قوتها الخصبة تختلف بحسب ما أضيف اليها من الماء فاستبان مما ذكر أن الزراع لا يفقد شيئا إذا اشترى هذا السماد تقيافلا تكون كثافته بالارومتر أقل من ٣ درجات

وما تقدم يدل على أن الزراع يفقد كثيرا من الدراهم إذا اشترى هذا السماد بدون أن يعرف درجته بالارومتر ويفقد أيضا جزءا عظيما من المحصولات فإن هذا السماد يوزع على الغيطان بنسبة واحدة فلا تحصل منه مقدار متساوية من المزروعات إذا اختلفت درجته الارومترية وحيث أن يجب عليه أن يشتري هذه المواد بالدرجة الارومترية ثلاثا تحصل له خسارة وتقل محصولات أرضه

ويستعمل هذا السماد خصوصا للكان والسليم والخشخاش والتبغ والبنجر وينفع أيضا للكرنب والقنيط ويوزع على الأرض قبل البذر أو بعده وكثيرا ما يوزع عليها بعد زرع الشتل المعروف

وإذا أريد استعماله رشاً على المزروعات يستخرج منه جزء من الصهريج ثم يصفى بقدر حجمه خمس مرات أو ستا من الماء ثم غلاية براميل ترش على أراضي الزراعة بواسطة انبوبة ذات ثقب فبهذه الكيفية تسقى الغيطان المبدورة والمروج التي قرط علفها الأخضر واعلم أن قوة النباتات الحاصلة من هذا السماد المائي لها تأثير عظيم وإن كانت لا تمكث الأزمان يسيراً فإن الأرض متى تغطت بنباتات جديدة خضراء لا يحصل فيها جفاف عارض وأيضاً تكتسب النباتات القوة اللازمة لتعمل المؤثرات المختلفة وامتصاص ما يلزم لها من المواد المغذية من الهواء والأرض

وعلى العموم ينبغي أن يستعمل هذا السماد قبل البذر فبذلك تكون المحصولات جيدة أما إذا نشر على النباتات الآخذة في النضج فإنه يقوى أتيابها تقوية زائدة عن الحد فالخطة تكتسب سوقها طولا خارجاً للعادة ولا تكون حبوبها جيداً فيعلم من ذلك أن الأرض يلزم أن تحدث في هذا السماد بعض استحالات ليصير جامعاً

للشروط الموافقة لتمثيله

وطالما زعموا أن استعمال المواد البرازية عماداً يتلف طعم البرسيم فينتج من ذلك تغير طعم اللبن والخبز والزبد ولاجل إبطال هذا الزعم نقول أن السكروم وشجر البرتقان والبنفسج العطري والقنبيط والهليون والسبلة تسعد بالمواد المذكورة ولم تفقد شيئاً من طعمها اللطيف ولا من رائحتها العطرية وقد امتحن اللبن المحصل من البرسيم المسعد بالمواد البرازية فكان في أعلى درجة من الجودة فعلم عماداً أن براز الإنسان وبوله نافعان جداً يستغنى بهما عن أى مادة مخصصة

ولاوافق استعماله للأراضي القوية الطينية المندمجة لأنه إذا استعمل وحده غير مختلط بالسبلة أو رث الأرض المذكورة اندماجا زائدا لا يتأقأزالته بالحرارة ولو تكررت فتتعمق فيها النباتات وحيث لا يمكن تسميد الأراضي زمن أطول بالمواد البرازية إلا إذا كانت خفيفة رملية فتحصل منها كل سنة محصولات وافرة من الفواكه والخضراوات

وفي الزراعات المتسعة لا يعتبر هذا السماد إلا مساعداً للتأثير السبلة ولهذا إذا استعمل الكثير منه للنباتات الحبوبية اضطجعت هوقها على الأرض ولتنبيه على أن هذا السماد ذو تأثير سريع يزول عام وضعه في الأرض فلا يمكن أن يقوم مقام ثقل البزور ولا سبلة الغيطان

وما قلناه في شأن استعمال وتأثير الغائط المختلط بالبول ينطبق على بول المياول العامة فإنه يحتوي على كثير من المواد المخصصة المنفردة من الإنسان ومهما كان مقدار الماء الذي يخلط به يكون محتويها على كثير من الأصول النافعة فيتأسف على ضياعه من المراحيض في الأنهار فيعين على إتلاف مياهها مع أنه نافع للزراعة فقد عرف المعلم (روهار) أن السوائل البولية المستخرجة من مراحيض روان (بلدة من قرانسا) كان وزنها بالآل و٢٠٠ متر ٣ درجات بعد ترشيحها وكانت تحتوي على مواد قابلة للذوبان مقدارها ٢٠٨ ر في المائة منها وهذه المواد عبارة عن ٥ ر من الآزوت في المائة وإذا جفقت هذه السوائل البولية تحصلت منها بقية أكثر احتواء على الآزوت من الغوانو (أى زرق الطيور المائية) وهذا كله ضائع لا ينتفع به فيجب على الزراعين المجاورين للمدن أن يشترأ جميع الآوال التي تحصل منها يومياً فتستعمل أما لتندية الأرواث وأما لزيادة كتلة الغائط المختلط بالبول وأما لاسراع تخمر البقايا النباتية المعدة لصنع الأسمدة أو القومبوست وأما للرش على المروج فإذا أعقبت باستعمال الجص في المروج المذكورة تحصلت منها حمز روغات وافرة جداً ولو في الرمل

العقيم

وينبغي ادخار الابوال خصوصا للاراضي الخفيفة الرملية أو الجيرية والا حسن أن تستعمل حديثة وانما ينبغي تحقيقتها بقدر حجمها أربع مرات من الماء لثلاثون في النباتات تأثرا قويا فإذا أريد خلطها بالمواد الجامدة أو ادخالها في القومبوست فلا يحتاج الى تحقيقتها بالماء

ويزدوج محصول البخر اذا رشت نباتاته الحديثة بالبول المحقق بالماء بحيث تكون كثافته بالار يومتر درجة واحدة فالإيكار الذي يحصل منه ٤٠٠٠٠ كيلو جرام من جذور البخر بدون هذه الطريقة تحصلت منه ٨٧٠٠٠ كيلو جرام من بخر لطيف المنظر باستعمال هذه الطريقة

ولا ينبغي ان المواد البرازية التي تستخرج من المراحض تصاعد منها روائح متنتة تنتشر الى بعد وهي تزول بجملة طرق نذكر منها استعمال كبريتات الحديد أي الزاج الاخضر المعروف فن تفاعل مع كبريت ايدرات النوشادر الذي في البرازات يتكون كبريتات النوشادر وكبريتور الحديد الذي لرائحة الكبريت والكيلو جرامان من هذا الزاج الاخضر يكفيان لازالة الرائحة المتنتة من ايكترول من المواد البرازية

وتزول الرائحة المتنتة من المواد البرازية أيضا بواسطة جوهر فحمي ماص يحياها الى مادة غبارية لا يتأني من استعمالها اثنزاز كالذي يحصل من استعمال المواد البرازية

ويحصل الجوهر الفحمي المضاف للعقوة يشكليس طين الانهار أو البرك أو الطين المحتوى على قليل من كبريتونات الجير في اسطوانات أو في أقران بعد خلطه بمواد عضوية كالتراب أو الدبال العتيق أو نشارة الخشب فتتحلل هذه المواد العضوية تحصل منها فحم متجزئ جدا فينتج من ذلك مخلوط مسامي ماص منيل للعقوة صالح جدا لمنع تعفن المواد التي تؤخذ من المراحض واستكثيف جميع المركبات الطيارة أو الغازية التي تتكون

وحينئذ نمتي أضيف مقدار كاف من هذا المخلوط الفحمي الى المواد المتنتة الرخوة أو السائلة المتحصلة من المراحض زالت رائحتها المتنتة فتأخر تحللها الذاتي وتزول نتانة المواد البرازية بالكليبة اذا أضيف اليها قبل اضافة الغبار الفحمي اليها قليل من الزاج الاخضر ومقدار ما يستعمل ٥ كيلو جرامات من محلول مركب من هذا الملح لكل متر مكعب من مادة المراحض فيتفاعل مع كبريت ايدرات النوشادر الذي

هو سبب الرائحة المنتنة ويتكّون من ذلك كبريتات النوشادر وكبريتور الحديد وكل منهما لا رائحة له وبعد مضي ثلاثة أيام أو أربعة يضاف اليها الغبار الفضي فيزيل ما بقي من الرائحة الخاصة بالمواد البرازية فتتم إزالة العقوة بذلك وكل ١٥ كيلو جراما من هذا الغبار تكفي لمائة كيلو جرام من مادة المراحيض وقد اخترع المعلم جيرارد دين مخلوطا نافعا لإزالة عقوة المراحيض وهالتركيبه

١٢ كيلو جراما من غبار الفحم

١ كيلو جرام من الجص النقي المسحوق

١ كيلو جرام من الزاج الأخضر المسحوق

وكيفية العمل أن تخلط هذه الجواهر خلطا تاما ثم يلقى هذا المخلوط على ٣ ايكثولاترات من المواد البرازية ويحرك معها بالعصا فيكون كائيا لازالة عقوتها وهذه المواد يسيرة الثمن جدا ويمكن استبدال الفحم بمواد خاصة مسامية أخرى ككشادة الخشب أو الطين المحرق

فهذه كيمييات نافعة للزراعة ينبغي ادخالها يلا دنا لتيسر الانتفاع بمواد المراحيض وبذلك يحصل ازدياد في محصولات الزراعة

واعلم انه متى خلطت المواد البرازية بالاجزاء التي ذكرناها حصل بطء في تحللها شبيه بالذي يحصل في المواد الصلبة كالعظام والقرون المسحوقة وحض الكبريت ايدريك الذي كان يتصاعد متصدا بالنوشادر قبل الخلط يمتص بسرعة بحيث لو غمرت صهيجة من فضة في المخلوط حالة كونه رطبا جدا لبقيت حافظة للمعانها المعدني مع انها اذا غمرت في المواد البرازية وحدها صار سطحها قزحيا واسود في ظرف بعض ثوان لأن الايدروجين المكثرت متى أثر في الفضة تكون كبريتور الفضة ذو اللون الاسود

وهذا المخلوط جامع للشرطين الضروريين النافعين وهما التجزي والتحلل البطيء ويتانى استعماله مباشرة ملامسا للحبوب المبدورة والجذيرات والسوق والاوراق الصغيرة جدا وهو لا يترك ما فيه من المتحصلات الغازية أو القابلة للذوبان في الماء للأفهام الاسفنجية الايطاء وينبغي النباتات السنوية تدريجا مع احتوائه على اصول المغذية

واحدى النتائج النافعة لهذا التحليل البطيء التدريجي تتضح في نمو الحبوب وكثرتها بالنسبة لتأثير الاسمدة المحتوية على الضعف من مواد عضوية ~~التي~~ كانت متى قُطلت بسرعة تصاعدت منها غازات تفسع في الجو وتعرف برائحتها الكريهة القوية

وهذا المخلوط اذا استعمل منه ولو الكثير لا يغير الطعم اللذيذ للجنود ولا الاوراق ولا الثمار التي تؤكل بل ويعين على كثرة الاصول العطرية متى غشيت بالنباتات تمثلا تاما

والمروج التي سميت ارضها استعمال ١٥ ايكتولترا من هذا السماد لا يتكاثر الواحد تحصل منها محصولات وافرة لذينة الطعم كما ثبت ذلك بالتجارب والايتكار الواحد وان كان يكفيه استعمال ١٥ ايكتولترا من هذا المخلوط قد استعمل منه ضعف هذا المقدار في البساتين احيانا مع الجياح خصوصا المساعدة تشبب جذور اشجار القا كهة الحديثة السن في الارض وتنبه اشجار البرتقان المنقولة وعند استعماله ينبغي احاطته الى غبار و احيانا لاجل تجزئته وتوزيعه بنسبة واحدة يخلط بقدر حجمه من تراب القبط

ويوزع على الارض بعد بذر القمح والشعير والبنجر واللفت والسلم والذرة والنبيل والكان وتوضع منه قبضة صغيرة في كل حفرة للبطاطس واللوبيا والبسلة والقول

ويستعمل للنباتات الصغيرة المنقولة ايضا فتوضع منه قبضة على الجذر ثم تغطى بالتراب ومثل ذلك يجري للعقل والترقيعات المعروفة واذا خلط هذا السماد مع طين الحفر وكان مقدارا استعماله من لتر الى لترين لكل شجرة منقولة فانه يقوى نبتها تدريجا واذا استعمل منه نصف لتر لكل شجرة من العنب أو الورد أو التوت أو غير ذلك من الاشجار فانه يقوى نبتها بدون أن يغير طعم غمارها ولا اوراقها ولا لون أزهارها

واذا بسطت منه طبقة نخبها من أربعة خطوط الى ستة على سطح حفرة الهليون أسرع نبتة مع تسخين الارض وأحدث ازديادا في حجمه

ومن الواضح أنه لا يخشى من استعمال هذا السماد تأثير الحشرات الكثيرة التي تصاحب السيلة والاسمدة النباتية وأيضا اختلاط المواد البرازية بالقمح يمنع تأثير الحيوانات الصغيرة التي تتلف الغيطان المسمدة بالدم أو بالعم فقد حكي ان بعضهم سمح غيطا من قصب السكر بالدم الجفاف في امر يكافؤ وضع في قاعدة كل نبات قبضة من الدم الجفاف الذي على شكل غبار فانت اليه القيران من كل مكان وحفرت الارض للبحث عن هذا السماد فالتفت المحصول كله

ومن الوسائط التي بها تنضغف نتائج الغبار القوي أن يستعمل هذا الجوهر في جميع الاماكن المحتوية على بقايا مشتملة على كثير من مواد حيوانية يضيع معظمها من

التي لا تتشرب من السحبات عذبة في الهواء وإذا كان جفافا بعد ذلك سنة
يحتاج دل ربع حجمها لازالة رائحتها المنتنة يضاعف تأثيرها النافع ويزيل مشال الطيور
ويبقى أن يخلط بالاسمدة المحتوية على كثير من الآزوت كالذم والعم الجاف لئلا
تأكلها القيران ومقدار ما يستعمل من ١٠ الى ١٥ جزأ منه المائة جزء من المادة
الحيوانية

(الكلام على زرق الطيور)

زرق الطيور وخصوصا زرق الحمام المسمى في الديار المصرية بالرمال وزرق الدجاج
يستعمل بماد أقوى تأثيرا من أرواث الحيوانات السائنة وأبوالها وذلك لأن
الطيور تتغذى بالحبوب والحشرات ولأن أبوالها تختلط بموادها البرازية الجاهدة
ولا تنها خالية من التبن ومختلطة ببقايا الريش المحتوى على جوهر ازرق في حالة تجزئة
مناسبة ولأن ما يخرج منها يتراكم بعضه على بعض شيئا فشيئا في محال مصونة عن
تأثير الشمس والهواء والمطر غير أنه لا يمكن الحصول على الكثير منه مع أنه يجتلب مع
الانتباه في معظم البلاد وفي بعض الأماكن تكون الابراج عديدة ممتلئة بالحمام
فتستأجر على وجه بحيث يؤخذ الزرق المحصل من ٦٠٠ الى ٦٥٠ حزمة بمائة فرنك
في السنة الواحدة فتحصل منها عربة زيتا ١٢٠٠ كيلو جرام وهي تكفي لتسميد
٨٠ أرا فينتج من ذلك أن الابتكار الواحد يستدعي عربة ور يعامن هذا السماد
وتكون قيمته ١٢٥ فرنكا

ولا ينبغي أن يهمل وضع قشر الحبوب أو نشارة الخشب أو الطين أو الرمل في أبراج
الحمام وماوى الدجاج وذلك لازدياد كتلة هذا السماد على قدر الامكان وفي بعض
البلاد يوضع كل اسبوع في أبراج الحمام وماوى الدجاج طبقة من الطين المتخذ
من أرض زراعة خصبة فيختلط به زرق الطيور ويتكون من ذلك مخلوط يتأق
حفظه جملة أشهر في فصل الشتاء بدون أن يتصل

وترك زرق الحمام في الابراج طول السنة خطأ لأن وساخة الابراج تكون سببا
في تولد ديدان تؤذى هذه الحيوانات وكذا يتولد في أكام المواد البرازية كثير من
ديدان تبيد أغلب المواد المذكورة

وحينئذ ينبغي تنظيف الابراج وماوى الدجاج في أغلب الاحيان بتنظيفا جيدا أى
كل شهر مرة أو مرتين أو ثلاثة وما يستخرج منها ينبغي حفظه في محال جاف ثم يغطى
بطبقة من الطين الجاف الذي أضيف اليه قليل من الجص النيء

وفي بعض البلاد يستخرج زرق الحمام من الابراج كل اسبوع ثم يوضع في حفرة تحت

سقف متعاقبا مع الطين على هيئة طبقات بأن يخلط بجزء منه بعشرة أجزاء من الطين
ثم يستعمل هذا الخليط ممادا عند الاحتياج اليه
والاحسن أن يستعمل زرق الحمام قبل أن يقضم فإن كل مائة جزء من زرق الحمام
الحديث الخالي عن التبن والریش تحتوي على ٢٥ جزءا من مواد تذوب في الماء مع أنه
إذا تعفن لا يتحصل من كل ١٠٠ جزء منه الا ٨ أجزاء من هذه المواد على ما نصه
المعلم دافى الكيماوى الانجليزى فاستبان من ذلك انه ينبغي استعمال زرق الحمام
قبل أن يقضم

وزرق الدجاج اقل قوة من زرق الحمام وزرق الازر والبطة اقل قوة من زرق الدجاج
بل قيل انه يتلف من روج العلف ولذا يمنع الزراعون هذه الطيور من أن ترعاها لكن
الظاهر ان هذا الاطلاق حاصل من مناقيرها لا من زرقها

وقد حلل المعلم جيرا ردين زرق الحمام الحديث وزرق الدجاج الحديث وهما كيان
تركيبهما في هذا الجدول

أسماء	حمام	دجاج
ماء	٧٩٠٠	٧٢٩٠
مواد عضوية أى بقايا خشبية وریش ومحض البوليبيك وبولات النوشادر	١٨١١	١٦٢٠
مواد غير عضوية أى فوسفات وكربونات الجير وأملاح قلوية	٢٢٨	٥٢٤
حصى ورمل وسليس	٠٦١	٥٦٦
	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠

وهالك مقدار الازوت والنوسفات فيهما

أسماء	ازوت في ١٠٠ جزء	فوسفات في ١٠٠ جزء
زرق الحمام	٥٢٥٠	٤٨٤٣
زرق الدجاج	١٧٣٩	٨١٠

ويندر أن يخلط زرق الطيور بالسمدة الحيوانية الاخرى وإذا نشر على بزور النباتات
الحيوية أحدث في الاراضى الباردة الرطوبة المنعجة تأثيرا عظيما وهو البوسيم
أحسن من الحص والرمد

وفي الديار المصرية يدثر زرق الحمام لبعض المزروعات كالبطيخ والشمام والقاون
وغيرها من نباتات الفصيلة القرعية

(الكلام على الجوانوأي زرق الطيور المائية)

اعلم أن الجوانو عبارة عن زرق طيور بحرية تتغذى بالأسماك دون غيرها والرسوبات
الكثيرة منه متوزعة في جزائر بلاد الپيرو بين الدرجة الثانية والحادية والعشرين من
خطوط العرض الجنوبية وفي بعض هذه الجزائر يتكون من البرازات المذكورة
طبقات سمكها من ١٧ الى ٢٠ بل الى ٣٣ مترا

وجميع جزائر الپيرو مسكونة بعدة طيور بحرية تسمى بلغة أهل تلك البلاد جوانا
تجتمع ليلا في الجزائر المذكورة

ومقدار الجوانو عظيم جدا في تلك الجزائر ولذا قال المعلم همبولد ان الجوانو لا ينسب
الى عصرنا هذا فقط وانما هو من طيور بحرية عاشت قبل الطوفان وقال
بعضهم ان كثرة مقداره تعلق بكثرة عدد الطيور التي تسكن تلك الجزائر

قال المعلم ويصحولت ان الجوانو سواء كان ينسب الى عصرنا هذا أو الى الزمن الذي قبل
الطوفان عبارة عن كتلة عظيمة من مواد عضوية هي برازات الطيور المائية
ولما كانت تلك البرازات بقايا الاطعمة فالاسماك التي اصطادتها الطيور المذكورة
هي المادة الاولى التي أعانت على تكوينها ولا يخفى ان معظم أزوت تلك الاغذية
الحيوانية يوجد في البرازات

ولاشك ان المادة الزلالية وحمض البولييك وتاينهما النوشادر أو حصل فيهما تنوعات
أخرى يوجد فيها الأزوت الذي كان داخل في برازات الطيور المذكورة أي في الاسماك
التي هضمها

وتركيب الجوانو كتركيب زرق الطيور المستأنسة غير ان مقدار الاملاح
النوشادرية يكون فيه كثيرا جدا والسبب في كون الجوانو أجود من زرق الحمام
ومعظم الاسمدة الحيوانية احتوائه على كثير من الأزوت والفوسفات القارية
والاملاح القلوية أي على جميع المواد التي تحتاج اليها النباتات لنموها ما عدا الببال
فانه ليس موجودا فيه

وهذا بيان المواد العضوية وغير العضوية الداخلة في تركيب هذا السماد
أولا مواد عضوية وهي اصول تذوب في الماء واصول لا تذوب فيه ومادة صلبة وحمض
البوايك وحمض الاوكساليك

وثانيا مواد ملحبة تذوب في الماء وهي بولات واوكسالات وفوسفات وكربونات
وكلور ايدرات النوشادر وكبريتات كل من البوتاسا والصودا وكلورور كل من
البوتاسيوم والصوديوم وفوسفات كل من البوتاسا والصودا واوكسالات الصودا

وازونات الجير وفوسفات الجير الخاضى
والثامواد ملحية لا تذوب في الماء وهي فوسفات الجير القاعدي وفوسفات المغنيسيا
وفوسفات النوشادر المغنيسي وفوسفات الالومين واوكسالان الجير وكبريتات الجير
وكربونات الجير
ورابعامواد ترابية لا تذوب في الماء وهي الرمل والحصى والطين وأوكسيد
الحديد

فن الاطلاع على هذا التركيب يتضح ان الجوانوسماد محتوي على كثير من الامول
المغذية وهو سريع التأثير لخاصية من الاملاح النوشادرية وهالمتوسط التركيب
الكيمائي للجوانوالبيرو

مواد عضوية وأملاح نوشادرية ٥٢ر٥٢

فوسفات الجير القاعدي ١٩ر٥٢

محض القوسفوريك القابل للذوبان في الماء ٢ر١٢

أملاح قلوية ٧ر٥٦

ماء ١٥ر٨٢

رمل سليبي ١ر٤٦

١٠٠ر٠٠

وهذا التركيب ليس واحدا في جميع اصناف الجوانوفان ما يباع منه الا ان يحتوي
على قليل من الازوت لان جوانوشنشا (احدى برانامريكا) لا تحتوي المائة منه
الاعلى ٧ اجزاء من الازوت ومن اراد ان يستعمله من الزراعين لتسميد ارضه
فليشتره مضمون العاقبة محتويا على مقدار معلوم من الاصول المخصصة ثم يوقع عليه
التحليل ليعلم جودته من رداءته

ويسهل تمييز جوانوالبيرو والجيد عن الانواع الرديئة الاخرى بصفاته المميزة وهي
احدى عشر

الاولى انه على شكل غبار ناعم جاف أصفر فاقع يشبه لون القهوة المختلطة باللبن لكنه
مقصر عتقا او عرض للهوا ماصا لكون الشكولاتا وفي هذه الحالة الاخيرة يمتص
مقدارا عظيما من الرطوبة فيصير ثقيل او يعلق بالاصابع
والثانية انه تصاعده رائحة نوشادرية قوية تسيل الدموع
والثالثة ان طعمه لاذع ملحي واضح جدا
والرابعة انه يوجدى كتله قطع ضاربة للبياض متوسطة الصلابة يمكن تقطيعها

بالاصابع اذا عرضت لاهواء صارت غبارا وتضاعفت منها رائحة نوشارية قوية جدا

والخامسة انه اذا ألقى منه شيء على سطح الماء وصل الى قاعه بسرعة فلا يبقى منه شيء على سطحه

والسادسة انه اذا سخن على صفيحة رقيقة من الحديد انتفخ كثيرا واسود ثم احترق بلهب خفيف وتحصل منه بخار نوشاري كثير والرماد الذي يبقى منه يكون على شكل خبث ذي قباويف أبيض ضارب للزرقه قليلا ومقداره من ٢٧ الى ٣٠ جزأ في المائة من الجوانو

والسابعة انه اذا عمل بالجير الحى المسحوق انتشرت منه في الحال رائحة نوشارية قوية

والثامنة انه اذا ألقى في كوية من زجاج محتوية على تحت كلوريت الجير تضاعدت منه في الحال فقاقيع من الازوت تستمر على التضاعد زمنا

والتاسعة انه اذا عمل بجمض الكلور ايدريك لا يحصل فيه الا فوران قليل والعاشر انه اذا ندى بجمض الازوتيك في بطن من صيني اكتسب لونا أحمر لطيفا يصير أكثر وضوحا اذا نقذت أبخرة نوشارية على ما في الحفنة

والحادية عشرة انه لا يحتوي على الحمض الا نادرا وتحتوى المائة منه على جزء الى جزء ونصف من الرمل وقد يصل الى ثلاثة أجزاء وبهذه الصفات يتميز جوانو البير و عما عداه من الأنواع الأخرى

ولما كان الجوانو على شكل غبار يتأق غشه بسهولة والمواد المستعملة لغشه هي الآبر وأنواع الطين الضاربة للصفرة والطباشير والجص النقى ونشارة الخشب والحمض وملح الطعام والرمل وافراط الرطوبة يعتبر غشا أيضا فالجوانو الجيد لا ينبغي أن تحتوى كل ١٠٠ جزء منه على أكثر من ١٢ الى ١٥ جزءا من الماء

وهذا السير الذي ينبغي اتباعه اذا أريد تحليل الجوانو فقبل الشروع في إجراء التحليل الكيماوى ينبغي أولاً أن يعرض الجوانو الى امتحان ميكانيكى لتعيين ما فيه من المقادير النسبية لكل من الحمض والتجمعات الهشة والغبار

ولاجل ذلك يغربل من مصفاة من صفيح قطر ثقبها بالمستديرة نصف ميليمتر فينقذ الغبار الناعم من هذه الثقوب بمفرده وما يبقى في المصفاة يسحق في هاون من رخام ثم يغربل مرة أخرى فلا يبقى في المصفاة الا الحمض ومن المعالوم ان الحمض لا يؤثر سدا

اصلا ويكون الجوانو أجود كلما احتوى على قليل منه
وهالك كيفية الشروع في الامتحان الكماوى

أولا يعين الماء بأن ينسدى الجوانو ببعض نقط من حمض الكلور ايدريك ثم يؤخذ
مقدار معلوم منه ويخفف على درجة ١٠٠ + في جفنة من صيني معلومة العيار فهذه
الكيفية يفقد الجوانو جميع ما فيه من الماء بدون أن يتصاعد منه شيء من
النوشادر

وثانيا يعين مقدار المواد العضوية والاملاح النوشادرية باحراق ١٠ جرامات من
الجوانو احراقا خفيفا في جفنة من صيني ففرق الوزن هو مقدار المواد العضوية
والاملاح النوشادرية

وثالثا يعامل مقدار معلوم من الرماد بالماء المغلى لمعرفة مقدار الاملاح التى تذوب
في الماء والتى لا تذوب فيه

ورابعا يغلى الراسب الذى لم يذوب في الماء المغلى في حمض الكلور ايدريك ثم يرشح
السائل ويرسب منه جميع ما فيه من فوسفات الجير بمقدار فيه بعض زيادة من
النوشادر ومع ذلك ينبغي حساب الفوسفات القابلة للذوبان في الماء ايضا ثم احالتها
الى فوسفات الجير

وخامسا ان اجزاء الرماد التى قاومت تأثير كل من الماء المغلى وحمض الكلور ايدريك
عبارة عن السليس والسليسى

وسادسا يعين مقدار البوتاسا في الجوانو بأن يعامل مقدار معلوم منه بالماء المغلى ثم
يرشح ويشبع السائل بحمض الكلور ايدريك الذى اُضيف اليه قليل من الكول ثم
يركز السائل حتى يفقد ثلثيه ثم يرشح بعد ان يبرد لفصل ما فيه من كبريتات الجير الذى
يكون مقداره عظيما في بعض أنواع الجوانو ثم يرسب البوتاسا من هذا السائل بمعاملة
بفوق كلورور البلاتين ثم يغسل الراسب الامقر الذى يتكون بالكول ثم يخفف على
درجة ١٠٠ + ثم يوزن وهذا الراسب هو كلورور بلاتينات البوتاسا فيمكن ان يضرب
وزن هذا الراسب في ١٩٢٣ ر. للحصول على مقدار ما في الجوانو من البوتاسا

وسابعا يعين مقدار ما في الجوانو من الازوت الذى في الاملاح النوشادرية وفي المواد
العضوية الازوتية باحراق جرام من الجوانو المسحوق مع الجير الصودى بطريقة المعلم
(بيليجو) والاحسن أن يستعمل ذلك الجهاز الذى اخترعه المعلم (بويير) وسماه
بمقياس النوشادر وهو مكون أولا من مصباح اسطوانى ذى اربع فتائل وذى ساقين
صغيرتين رأسيين كل منهما ذات شعبتين وهما معدتان لمل انبوبة الاحتراق وثانيا

من اثيوبية من زجاج أخضر قطر هاستيتر واحد وطولها ٢٧ سنتيمترا مستدقة
الطرف الخلفى ومنحنية على زاوية قائمة نحو طرفها المقدم نحو سبعة سنتيمترات من
طولها والثامن قنينة صغيرة يوضع فيها حمض الكبريتيك المعين
ويجرب العمل على ٢ ديسيجرام من الجوانو يحللان بواسطة ١٥ جرام من الجسر
الاصفرى المسحوق ناعما ويتم التحليل في ظرف ١٥ دقيقة بمصباح روح النيد ومضى
انتهى الاحتراق يمنع الامتصاص بكسر الطرف المستدق من اثيوبية الاحتراق
ثم يترك الجهاز ليعود برهة يسيرة ثم ترفع اثيوبية الاحتراق باحتراس ويغمر فرعها القصير
مرارا في قليل من ماء مقطر يستعمل لفصل القنينة المحتوية على حمض الكبريتيك
المعين ثم يشبع هذا الحمض المعين بمحلول قلوى كما تقدم وإذا كانت اثيوبية الاحتراق
سمكة الجدر يستغنى عن احاطتها بالهرجان

وثامنا لاجل تمييز مقدار الازوت الثانى من النوشادر الذى فى الجوانو تتبع طريقة
المعلم بوسنجولت او طريقة المعلم ميلسين وقد ذكرناهما فيما تقدم
وتاسعا ان المعلم بوسنجولت عترف من عهد قريب ان انواع الجوانو الترابية اى التى
لا تحتوى على املاح نوشادرية تقريبا وتحتوى على كثير من الفوسفات تكون
محتوية على مقدار واضح من حمض الازوتيك وهذا الحمض يوجد ايضا في انواع الجوانو
النوشادرية التى تاتي من بلاد البيرو

ولاجل التحقق من وجود هذا الحمض يعطن الجوانو ٢٤ ساعة في الكؤل الذى فى ٣٣
درجة ثم يصعد السائل الكؤلى على حمام مارية قنبى منه بقية تعامل بقليل من الماء
يسهل معرفة وجود الازوتات في هذا المحلول اما بخراطة النحاس وحمض الكبريتيك
واما بكبريتات النيلة

والتركيب الكيماوى للجوانو يدل على نتيجة تأثيره من المعالوم ان احتوائه على كثير
من النوشادر يحدث تأثيرا قويا سرى عافى نحو الاوراق ومنفعة هذا السماد وضروبه
ناشئة مما فيه من النوشادر في البلاد التى ارضها ناشئة من تحلل صخور جوية او
شستية يوافق هذا السماد بعض المزدروعات التى تنمو بسرعة كالبرسيم وغيره لكن من
يشبهه بالقمح الحيوانى او بالاسمدة التى اساسها الفوسفات لتسهيل تكون الحبوب
فقد أخطأ فالغالب ان يحدث استتالة في سوق النباتات الجبوية لانه يورثها
اضطرابا على الارض وهو ينسك الارض اذالم يعقب استعماله بكثير من
السريقين

ومن المعالوم ان الجوانو لا يمكن ان يحدث التأثير النافع الذى يحصل من المبال القابل

للذوبان في الماء ولا تأثير السليسات القابلة لان تمتلئ بالنباتات ولا توجد فيه الاحوال الموافقة التي في السرقين الجيد لكن اذا قطعنا النظر عن ذلك واشتغلنا فقط بحساب مقدار الازوت وحض القوسفوريك علمنا ان النباتات تكتسب هذين الجسمين من السرقين تدريجيا مع ان الحيوان اذا قدماقبه من النوشادر بتصادمه غازا في الهواء متى وضع في الارض وقع معظم تأثيره في النباتات في مدة الاتبات التي تسبق التزهير وهذا احد عيوب بعض اصناف الحيوان

والمواد التي في الحيوان حيث انها تذوب بسرعة او تطاير بسهولة تؤثر في الطور الاول من اطوار الاتبات واما العظام المجروشة التي يحصل ذوبانها ببطء فيستطيل تأثيرها حتى ينضج النبات وتأثيرها يكون اقل قوة في المدة الاولى والمتوسطة وأكثر وضوحا في المدة الاخيرة

ولا يتأتى الاستغناء عن سرقين المواشي والاشجار النباتية هي التي تقوم مقامه نوعا اذا تعذر الحصول عليه

فاستبان مما ذكر انه عند استعمال الحيوان ينبغي الاحتراز من تطاير ما فيه من النوشادر بسهولة وقد عرف بالتجارب ان خلط هذا السم بالقمح الحيواني الناعم يكون نافعا لامتناع ما فيه من النوشادر ومنعه من التطاير وقد يستعمل قمح الخشب اذا تعذر الحصول على القمح الحيواني

ويجب على الزراع ان يهتف عن وسائط منع تطاير الازوت وقد توصل بعضهم الى ذلك بمنع الحيوان من الازوت الثابت في هذا السماد يستحيل النوشادر الى ملح نوشادري ثابت فلا يستعمل منه الا ما يحتاجه النبات وفوسفات الجير القاعدي يستعمل معظمه الى فوسفات الجير الحضي القابل للذوبان في الماء

وقد ذكرنا تركيب سرقين المواشي وأهم اصول الازوت القابل للتقيل والقوسفات الترابية ومع ذلك فلا ينبغي أن تنكر أهمية خلط هذه الاصول المحتوية على كثير من الازوت والقوسفات بمقدار مناسب من مواد عضوية فتجد النباتات في القومبوست المصنوع بهذه الكيفية غذاء موافقا لاحتياجها والذبال القابل للذوبان في الماء متى استحال تدريجيا يساعد تأثير القوسفات والسليسات المصاحبة له ولا ينبغي أن نركن الى الجول للحصول على الكربون والايدروجين للمزروعات ونقول ان حمض الكربونيك وبخار الماء موجودان فيه ولا ينبغي أيضا أن نطعن الحصول على مزروعات جيدة بواسطة المواد غير العضوية التي في الارض والغازات التي في الجو وكذلك لا يتأتى استبدال العظام والبقايا الحيوانية بفوسفات الجير والاملاح

النوشادرية ولا استبدال السرقين بجوانو البيرو فأحسن طريقة للاتفاع بالاسمدة
الجيدة أن توزع في القومبوست بحيث يكون تأثيرها كتأثير السرقين
وصناع الجوانو الصناعي يخلطون المواد التي تكونه بطريقتين

الاولى أن يسحق الدم والحم والبقايا الازوتية المختلفة بعد تجفيفها ثم تخلط برماد
العظام والقسم الحيواني والعظام المبشورة وفوسفات الجير المحض وغير ذلك وعبار
هذه الاسمدة ثابت لا يتغير ومصاريف نقلها قليلة بلحافها ولا يفقد منها غاز النوشادر
لان التخمير لم يحصل في كتلتها والاسمدة المحصلة بهذه الكيفية يسهل نقلها وانما فيها
عيب واحد وهو انها تفسط عليها حشرات عديدة متى نمت صغارها وحصلت فيها
انقلابات كانت سببا في فقد مقدار عظيم من السماد المذكور

والثانية تستعمل خصوصا اذا كان السماد المصنوع لم ينقل الى بلاد بعيدة وكيفية
ان يخلط المواد السائلة او العجينية بمواد ماصة مختلفة ويساعد التخمير مع تثبيت
الغازات النوشادرية باملاح معدنية ولا يخفى ان السماد الذي تخمر وصارت فيه
الجزيئات العضوية دبالا ثم نوشادرا ثم حمض ازوتيك وحمض فوسفوريك وحمض
سليسيك قابلة لان تمثل بالنباتات تحصل منه نتائج أسرع من التي تحصل من
اختلاط البقايا الحيوانية التي محقت فقط ثم خلطت ببعضها ومن المهم لمن أراد صنع
الجوانو الصناعي أن لا توقع العمل على كتل عظيمة من الخليط لانه يعسر منع فقد
النوشادر في هذه الحالة

ولتستغل باستعمال الجوانو فنقول

اذا اريد أن يحفظ الجوانو قوة تأثيره وان يبقى صالحا للاستعمال ينبغي تجزئته وحفظه
في اكياس أو في براميل تغلق وتوضع في مكان يابس لاتتألفا فيه رطوبة ولا باس بتغطية
سطح الجوانو بطبقة من الجص التي المسهوق والا حسن أن يخلط بمثله من الجص
ليمتنع تصاعد الاملاح النوشادرية

وقبل استعماله ينبغي الاهتمام بتثبيت ما فيه من التجمعات ثم يغربل المسهوق او
ينخل ليتيسر توزيعه على الارض بنسبة واحدة والا يحرق الحشائش والمزروعات
في الاراضي التي يوجد فيها كثير منه

وقوة تأثيره العظيمة تدل على انه لا ينبغي استعماله الا مع الاحتراس الزائد وأن لا يخلط
بالغزور مباشرة لانه يمت الجنين متى ظهر

وهو أقوى تأثيرا من جميع الاسمدة التي على شكل غبار وبناء على ذلك يكون
استعماله سهلا لقلته حجمه التي بها يسهل نقل المقدار اللازم منه الى الغيط بقليل

من المصاريف كما قلنا لكن لهذا السبب أيضا لا يتأتى توزيعه على الأرض بنسبة واحدة لأن القاعدة العامة أن السماد كلما كان حجمه قليلا كان توزيعه على الأرض بنسبة واحدة عسرا وحيث لا يتأتى الحصول على نباتات متساوية في جميع اجزاء أرض الزراعة

ولاجل تدارك هذا العيب وتقليل الفقد الذي يحصل دائما من الرياح أثناء توزيع الاسمدة التي على شكل غبار ينبغي أن تخلط بالتراب الخفاف الجيد أو بالحص أو بالقصم أو يصنع منها قو مبيوست والموهر الا وفق الذي يخلط بالمواد هو الحص فإنه يحدث ازديادا في حجمه ويصير تأثيره أكثر دواما لأنه يحيل ما فيه من الأملاح النوشادرية الى مركبات أقل قبولاً للتطاير فيمنع ضياعها في الهواء حينئذ فهذه الكيفية تنفع النباتات بجميع ما في الجوانب من الأصول الخصبة وأحسن قو مبيوست يوافق جميع المزروعات ما كان مكونا من اجزاء متساوية من كل من الحص والجوانب وفي التكترة يخلط الحجم منه بربعة اجزاء من التراب الخفاف الجيد الناعم وأحيانا يخلط بغبار القصم الحيواني أو غم الخشب كما تقدم فهذه الكيفية لا يخشى من إبادته الزور وابعاده النباتات التي ابتدأت في النمو

وإذا وزع الجوانب على وجه الأرض أحدث ازديادا عظيما في المزروعات وحسنها وتأثيره يكون مريعا جدا خصوصا في المروج

ومقدار ما يستعمل منه للإيثار الواحد ٢٥٠ كيلوجراما للنباتات الحبوبية و ٣٧٥ كيلوجراما للمروج العلف والبطاطس والبخروالقت وتقليل مقدار الجوانب أولى من تكثيره فإن ما يزيد منه عن اللازم يكون مضر في الغالب ويندر أن يكون نافعا فإذا تجاوز ما يلزم منه للتسميد أحدث تناقصا في المحصولات

ولنبه على أن الجوانب يترك اصوله الغازية والقابلة للذوبان في الماء للنباتات بسهولة فيكون سمادا قصيرا المدة يزول تأثيره بعد مضي سنة وبناء على ذلك يلزم أن يكون تأثيره مستمرا لتكون نتائجه دائمة ما لم تحفظ متحصلات تحلله بجسم ماص كالحص أو القصم فاصطحاب هذه الجواهر بالجوانب يطيل مدة تأثيره لكنها لا تكون طويلة كدقة السرقين وقد تحقق العلم بالآل أن ملح الطعام إذا خلط بالجوانب وضبط جزأ من املاحه الطيارة وعلى هذه الكيفية يستعمل ملح الطعام المتخفف من استحضار ملح البارود فإنه لا يتفقع به

والجوانب ومثله الغائط الذي على هيئة غبار والغائط المختلط بالبول لا يمكن أن يقوم مقام السرقين فإذا استعمل في أرض واحدة على الدوام بدون تعاقب مع الاسمدة

التمامة الاخرى المحتوية على كثير من الدبال آل أمره الى نهك الارض كما نتج ذلك من
المشاهدات العملية

قال المعلم (ذولابوم) رئيس جمعية الزراعة بمدينة (جار) ان هذه الاسمدة السريعة التأثير
تحدث في النباتات تأثيرا قويا فاجابها تستولى على الاصول المخصصة التي في الارض
بسرعة فتتهلك وتصير في حالة ضعف تام ولا تخلص منه الا باستعمال السريقين فانه هو
الذي ينفه الارض ولا يحدث فيها اتساها كأصلا

وكتب المعلم (ويلروي) في بر قال الزراعة العمل ما نصه انه يوجد سيلاد السكس
غطان خالية عن المواشي يحرقها الاجانب ولا تسمد الا بالحوافق ومنها ما هو حاصل فيه
ذلك اكثر من عشر سنوات وقد أخبرنا أحد زراعي تلك المدينة انه يحتاج الى ازدياد
مقدار الحوافق في الاراضي التي يستعمل فيها هذا السماد فكان يستعمل منه ابتداء
للديكار الواحد ٤٠٠ كيلو جرام والا أن يستعمل منه ٦٠٠ كيلو جرام للحصول على
النتيجة عنها وهذا مما ينبغي التقاط الزراعيين اليه

وذكر المعلم (بارون) من مهرة الزراعيين ما نصه انه ليس من الصواب ان يقال ان استعمال
الحوافق يوافق جميع المزروعات والاقليم والاراضي فان استعماله في الاراضي
الخفيفة الرملية يكون مضرا اكثر من ان يكون نافعا ففي جميع الاراضي الرملية
يحدث هذا السماد نتائج غير جيدة واذا لا يستعمله كثير من الزراعيين في فرنسا
وانكثرة

(الكلام على الاسمدة المختلفة التي اصلها حيواني)

اعلم ان الحيوانات تحصل منها بعد موتها عدة بقايا مختلفة خلافا لاسمدة التي تحصل
منها مدة حياتها وذلك كاللحم والدم وبقايا الجلود والسبب والريش والوتاد
والقرون والانظلاف والعظام وهذه المواد كلها تنفع سمادا ومن الضروري انما
ان نشرح هذه البقايا المختلفة المحتوية كلها على كثير من الازوت ولتذكرها واحدا
بعد واحد فنقول وبالله التوفيق

(الكلام على اللحم وميته الحيوانات)

اعلم انه يحصل من المذابح مقدار عظيم من جواهر حيوانية غير صالحة لتغذية
الانسان وهذه المواد يمكن ان تستعمل في فن الزراعة فتكون نافعة جدا وذلك بحيث
الحيوانات التي ماتت بالتقدم في السن او بالمرض

وعجيب اجتهاد الفلاحين في جمع البقايا التي لا قيمة لها ودفنها في الارض كقروع
الانجبار والفصل لازدياد مقدار السماد لا ينكر مع كونهم يملون استعمال المواد

التي ذكرناها

والحيول والاعناب وغيرها من ذوات القوائم الاربع التي تموت بالمرض تبقى بالارياض
ملقاة على الارض غالباً حتى تأكلها الحيوانات الوحشية أو تحوها أو تحلل بالتعفن
فكظم الاصول الداخلة في تركيبها يضيع فلا تنفع به الارض والتصدقات العفنة
التي تنشر منها تفسد الهواء وتضر بالصحة

وفي البلاد الاجنبية يعتقد بعض الناس ان من قطع حيوانات مات عقب مرض او تقدم
في السن حصل له خطر وهذا الاعتقاد باطل لا أصل له فان العملة الذين يجرون ذلك
معتهم جيدة والغالب ان يموتوا بعد التقدم في السن كثيراً بل بحث هذه الحيوانات
اذا كانت آخذة في التعفن لا ضرر في تقطيعها فان الغازات المنتجة التي تصاعد منها
يمكن ازالها بسهولة بأن يرش عليها محلول خفيف من تحت كلوريت الجير فاذا تعذر
وجوده استبدل بلين الجير ومتى اجري ذلك وزالت العفونة نزع جلد الحيوان ثم
فصلت امعاؤه وعظامه ثم احيل لحمه قطعاً ثم خلط خلطاً جيداً بمشله من الجير الحلي وستة
امشاله من تراب جاف فهذه الكيفية تفصل فورمبوست اقوى تأثيراً من الامعة
الانثري ويسهل توزيعه على وجه الارض او دفنه تحت جدران كل من البصر
والبطاطس ونحوهما وكل ٤٠٠٠ كيلو جرام من هذا الخليط تكفي لتسميد الايكار
الواحد

واما امعاء هذه الحيوانات وغيرها من الاحشاء كالكبدة والرتين والقلب والمخ فجزأ
أيضاً وتخلط بالتراب الجاف وهذا القومبوست كالذي قبله نافع جداً للنباتات
الحبوية فاذا اريد ان لا يوزع على الارض مباشرة بعد استحضاره ينبغي ان يحفظ
في حفرة في مكان رطب وأن يغطي بتراب مخلوط بالجص النقي المسحوق وقد اخبر
المعلم (اسكوير) عما هو حاصل بالتحقيق في الحيوانات التي ضعفت فلم يمكن تشغيلها
وهو انه متى حصل اليأس من حيوان مريض توجهوا به الى القبط ثم قصوا ودجبه
فيتوزع دمه على الارض اثناعشرية ثم يقع في حال الجسه الى قطع صغيرة توزع على
الارض ثم تدفن فيها والحيوان الذي يموت بمرض يوضع في حفرة قليلة الغور يذر
عليها مقدار كاف من الجير الحلي ثم يمال عليه التراب المحصل من الحفر واذا استعمل
كثير من الجير الحلي كان التحليل سريعاً في ١٥ يوماً فتفتح الحفرة حينئذ وتؤخذ
بقايا الحيوان ثم تفصل منها العظام ثم يخلط كل جزء من هذه البقايا بالرخوة بخمسة
او ستة اجزاء من التراب الجيد الجاف ثم يترك هذا الخليط نحو شهر وقبل استعماله
يعزق بالقأس ليتم اختلاطه ثم يوزع هذا القومبوست على أرض القبط بعد حرثها

ثم يخلط بها بالحراثة

فهذه طريقة بدعية ينبغي اجراؤها وانما يلزم اتقانها لتلاخيص جزء من كربونات
النوشادر الذي يتولد أثناء تعفن الجثة فبعد أن تخلص الجثة الميتة بالجير المحي ينبغي ان
تغطي بطبقة خفيفة من التراب الجاف ثم بطبقة اخرى من الجص التي المسحوق ثم
بطبقة من التراب المخلوط ببعض كيلاوجرامات من كبريتات الحديد المسحوق ثم يتم
ملء الحفرة بالتراب كطريقة المعتادة في هذه الاحتراسات السهلة القليلة
المصاريف تتكاثف الغازات النوشادرية بواسطة الجص التي وكبريتات الحديد
فتستحيل الى كبريتات النوشادر

وبعض زراعي البلطيقا يتفعلون كل سنة بعدد كثير من الخيول الميتة في تخصيب
أراضيهم فيضعون لجها في حفرة وسط مقدار عظيم من السبلة ثم تحرك هذه المواد يوميا
وتضاف اليها سبلة اخرى لاستمرار تخمر هذا المخلوط وقد أفادت التجارب ان سبعة
خيول تكفي في اخصاب ايكثار واحد

ومنفعة لحوم هذه الحيوانات ناشئة عن احتوائها على كثير من الاصول المخصصة فلم
المذايح المجرد عن العظام متى كان رطبا تكون المائة جزء منه على مقتضى تحليل
المعلم (باين) مركبة من

ماء

٧٨

مواد ازوتية	١٩٥٠
مواد دهنية	٠٢٠٠
مواد ملحبة	٠٠٥٠
	مواد ملحبة ٢٢
	١٠٠

وكل ١٠٠ جزء منه تحتوي على ٣ أجزاء من الازوت وفي مذايح الخيول التي بالكاف
باريز يجهز مقدار عظيم من لحوم هذه الحيوانات مجففة وتحمل الى بلاد بعيدة وهناك
كيفية العمل وهي ان يذبح الحيوان على أرض مبطنة بالطجارة للاستحصال على جميع
الدم ثم ينزع جلده ويقطع لحمه ثم تلقى جميع اجزائه في صندوق كبير من الخشب
محكم السد يسع من ٣٠ الى ٣٦ فرسا ثم يقد عليه بخار الماء من ١٢ الى ٢٤
ساعة ثم يستخرج اللحم من الصندوق مطبوخا طجنا تاما مجردا عن الشحم وعن جزء
من المادة الهلامية يفصل عن العظام بسهولة ويبقى في قاع الصندوق سائل مكون
من ثلاث طبقات احدها عليا مكونة من الشحم تنزع بمغارف حتى تجسدت وثانيها
متوسطة ناشئة عن تكاثف بخار الماء المشحون بالمادة الهلامية وثالثها سفلى مكونة

من الدم وبقايا اللحم فالطبقة السفلى والمتوسطة تستعملان في صنع القومبوس
بان تخطا بالتراب الفحشى او بأى مادة مسامية يضاف اليها الروث المستخرج من
أمعاء تلك الحيوانات واما اللحم النضج فيجفف في الشمس ثم في تورذي هو الجاف
فيصير هشاً جداً في سحقه في الاهوان او في طواحين الجص
وبالطبع يتجرد اللحم عن معظم ما فيه من الاملاح وهالتر كيب لحم الخيول المطبوخ
على مقتضى تحليل المعلم سوبيران

١٠٠٠

ماء

٨٤٧٨

مادة حيوانية

٢٤٠

تحت فوسفات الجير

٢٨٢

مادة ترابية

١٠٠٠

وتحت فوسفات الجير الذي يوجد في هذا اللحم ثلثي من كون عظام الحيوانات
الصغيرة التي تضاف الى سلوم الخيول كالهرو ونحوه تبقى مختلطة بهذه اللحم بعد
نضجها

وهذا اللحم متى أحبل الى مسحوق امكن استعماله سماداً للمزروعات واذ يرسل الى
امريكا لتسميد قصب السكر ومن حيث انه يحتوى على كثير من الازوت يكون نقله
الى البلاد الأجنبية قليل المصاريف بالنسبة لغيره من السماد وقد استعمله المعلم
(هوزار) لتسميد الحنطة فاستعمل منه ٥٠٠ كيلو جرام لا يتكاثر الواحد وزعها
على الارض مع حبوب القمح وقال انه تحصل على محصول أكثر من الذي تحصل
عليه الزارعون المجاورون له وكانت حبوب القمح التي تحصل عليها كبيرة الحجم وزينة
محتوية على كثير من المادة الدبقة

واللحم المطبوخ سماد بارد لا حوائثه على قليل جداً من الاملاح القلوية وهو مجرد عن
الاملاح النوشادرية وحيث ينبغي ان يعصب بالاملاح المذكورة وبالغائط
ومما يأسف عليه أن أهل بعض البلاد الى الآن لم يتفكروا في احالة المواد الحيوانية
الضائعة يلا دأمرىكا الى سماد ففي امريكا الجنوبية يذبح سنوياً أكثر من خمسة
ملايين من البقر الوحشى للحصول على جلودها وتترك لحومها بالكلية وهذا عيان
عن ضياع خمسة ملايين كيلو جرام من سماد محتو على الازوت كأحسن أنواع
الحيوان

وكلما تشرفت المعارف بين الناس أخذت الثروة العمومية في التزايد باستعمال المواد
 المنحصة التي كانت ضائعة قبل ذلك فبعد القتال الذي حصل حول باريس عام ١٨١٤
 تركت الخيول التي قتلت ملقاة على الأرض فعمداً قُبلت تعفنت ولم يتصور أحد من
 الناس في الزمن المذكور استعمال اللحم والعظام لتسميد الاراضي ولا جل منع
 ظهور الامراض الوبائية التي تنشأ من تعفنها اسرقت وقد بلغ عددها ٤٠٠٠ فرس
 ومكث الاسراق ١٤ يوماً فصرف عليها ٨٢٦٥ فرنكا والآن اذا بيع الفرس
 الواحد منها بعشرة فرنكات فقط يبلغ ثمنها ٤٠٠٠ فرنك ومن ذلك يعلم الفرق
 العظيم الذي به يتميز الزمن الحالى من الزمن الماضى
 (الكلام على بقايا الاسماك)

يلقى في البحر مقدار عظيم جداً من بقايا الاسماك التي تصاد من بركة الميزة وغيرها
 مع أنها تحصل منها سماد مخصب كالخوانا والجيد وفي بلاد المارتنيك والجزاير ولوب
 يستعمل سمك المور والعقيق (أي السمك المالح) لتسميد قصب السكر ويقتل هذا
 السماد على الدم والغائط وهالته تركيبة

بقايا السمك المالح	بقايا السمك الطازج	بقايا السمك المجفف	إجمالي
٦٥٠٠	٣٤٢٠	٧٧٥٠	مادة عضوية ازوتية
١٥٠	١٨٥	٢٢٥	املاح قابلة للدوبان في الماء
٢٨٧٥	٥٣٧٠	١٧٣٠	فوسفات الجير
٠٧٥	١٢٠	٠٠٧٠	سليس
٣٥٠	٩٠٥	٠٢٢٥	كربونات كل من الجير
١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	والمغنيسيا وفوسفات المغنيسيا
٨٧٣	٣٨٤	١١١٧	أزوت في المائة جزء

وحينئذ تكون بقايا الاسماك جيدة الاستعمال لاحتوائها على كثير من المواد
 العضوية الازوتية والفوسفات فتكون على مقتضى ذلك موافقة لزراعة النباتات
 الحبوبية فينبغي جمع هذه البقايا وحفظها للاستفاد بها وجميع البلاد التي يصنع
 فيها السردين والفسيج يفقد فيها مقدار عظيم من بقايا الاسماك واحياناً يصاد كثير

من هذه الاسماك ولم تعرف طريقة لتصريفها واستعمالها ومع ذلك تستعمل بقاياها في بعض البلاد سخانا

والمعلم (دومولون) يطبخ بقايا السمك في اوان مغلقة بحيث تكون متأثرة فيها بضغط اربعة اهووية او خمسة ثم يعصرها لاستخراج ما فيها من الزيت والرطوبة ثم يشر الاقراص الباقية بعد العصر وقد حلل المعلم بوير تلك الاقراص فوجد المائتة منها محتوية على ١٢ جزأ من الازوت ومن ١٥ الى ٢٠ جزأ من القوسفات

وفي بعض الايلات عرفت المنفعة التي تتخذ من بقايا الاسماك في بعض البلاد يبلغ مقدار هذه البقايا المحصلة من السردين وغيره من ٢٠٠٠٠ الى ٢٥٠٠٠ كيلوجرام والمعلم (هيروار) الكيماوى قد ابتداء اجتلاب عام ١٨٥٥ فدفع ثمن المائة كيلوجرام فرنكين اولاً ثم ثلاثة ثم أربعة ونصفاً ولما شرع في صنع الاسمنت من هذه البقايا عرف ان الجير نافع لحفظها فكان يجزئها ويضعها على اقراص لفصل ما فيها من الرطوبة ثم يخلط المائتة منها بخمسة عشر الى خمسة وعشرين جزأ من الجير الحى الذى عرض للهواء فتشقق فاذا كانت الاسماك حديثة ينجم العمل ولا يتصاعد منها نواشادر محسوس لكنه لا يتأتى الحصول على اسماك حديثة وخططها بالجير خلطاً تاماً فلا يحقق نجاح هذا العمل حيث تنفثى امكن طبخ الاسماك واستخراج ما فيها من الزيت بمصاريف قليلة ينبغى اجراء هذا العمل وتفضيله على غيره

وهناك سبب آخر لا يمدح فيه استعمال الجير لحفظ بقايا السردين فان معظمها مكون من روس السردين المحتوية على كثير من الزيت الذى يضعف تأثير المادة الازوتية في النباتات وذلك ان المركب الجيرى الناشئ من اتحاد الزيت بالجير يمنع ذوبان السماد في الارض

وبقايا السردين أى رؤسه وأمعائه يتأتى حفظها اذا أضيف اليها مقدار مناسب من ملح الطعام فيرغب فيها الزراعون لاحتوائها على المواد الازوتية والقوسفات ومن المعلوم ان بقايا الاسماك من الجواهر المخصصة للارض لان لها تأثيراً قوياً في النباتات لاحتوائها على المواد التي ذكرناها

وقد أوصى بعضهم بحفظ بقايا الاسماك بتعاقب طبقاتها مع طبقات القمم الحيوانى الذى هو محتو على كثير من قوسفات الجير ومجرد عن المادة العضوية وبعضهم خلطها بالسبلة فحصل من ذلك سماد جيد لكن اذا دقت هذه البقايا في أرض الزراعة على حالتها الطبيعية يحصل منها ضرر ان أولهما ان الزيت الموجود بكثرة في رؤس السردين يحيط بالمادة الازوتية ويمنع تحللها زمناً طويلاً وثانيهما ان الحيوانات

القراضة تأكل هذا السماد والحشرات تضع فيه بيضها الذي متى غميا كله.
ويتأتى ان يصنع من بقايا السرددين الكثير الانتشار على شواطئ البروتانيا سماد قوى
يحتوى على كثير من الأصول الفعالة ويحصل تكاليف النقل ويكون مجردا عن
المادة الدسمة بالكلفة حتى ان جوهره العضوى يحصل فيه التحليل بسهولة فاذا
عوملت رؤس السرددين بكبريتور الكربون انفصل منها الزيت وذاب فيه وما يستخرج
من هذا الزيت يكفى في مصاريف العملية وتصدر الرؤس عشرة مائة التحفيف
تسحق بسهولة فهذه الكيفية يحصل على سماد أصفر يشبه الجوانو هيشة ويتصل
بسهولة ويتوزع على الارض على نسق واحد فاستبان من ذلك ان معاملة رؤس
السرددين بكبريتور الكربون واحالتها الى جوانو اسمك يكون نافعا اذا أمكن بيع
الزيت الذى يحصل منها

وكيفية العمل ان تعامل بقايا الاسماك بكبريتور الكربون ثم تحفف في الهواء ثم تحفظ
في بايكاس ولتنبه على ان هذه العملية لا يتأتى نجاحها الا اذا أمكن بيع الزيت الذى
يحصل عليه من رؤس الاسماك

(الكلام على الماء المتخفف من تليج الاسماك)

خواص هذا الماء مخصوصة للغاية يعرفها الزراعون فباستعماله يحصلون على
خضراوات لطيفة المتفرجة الطعم لينة في الاراضى الرملية
واعلم ان مقدار ما يحتوى عليه هذا الماء من الازوت والاملاح التوشادية وحض
الفوسفوريت وملح الطعام وهى الأصول الخصبة المنبهة للنبات يكون تابعا لكثافته
أعنى ان استعمال الاربومتر يخدم لبيان درجة هذا الماء واحسنه ما كانت درجته
الاربومترية ٢٥ درجة

وكل ١٢ برميلا من هذا الماء اذا وزعت على الحنطة احدثت ازديادا في حبوبها
ولا تضطجع سوقها على الارض ويحصل منه نتائج جيدة أيضا في البطاطس والبجور
والجزر

ويخلط هذا الماء بالارض رشا بخلطيه مع السرقين أو الدبال أو القومبوست وهو
الاحسن

(الكلام على الدم)

لاشك ان دم الحيوانات من احسن المواد الحيوانية سمادا لاحتوائه على كثير من مواد
عضوية آزوتية وغير عضوية ومع ذلك فلا تعود منه ادنى فائدة على الزراعة فهو ضائع
مهملا في المذابح ويتأتى الحصول عليه بمن يسير جدا

ويحتوى الدم على ٨٠ جزءاً من الماء في المائة وفي هذا المقدار العظيم ضرران اولهما انه يمنع نقله الى بلاد بعيدة وثانيهما انه يسهل تحليله ويحقق ذلك متى ترك الدم وقصه فبعد زمن يسير يتصاعد منه النوشادر فيأخذ ما فيه من الازوت في التناقص بسرعة وهالدا حسن الوسائط لاجلته الى سواد جاف يحفظ بسهولة

الاولى أن يسخن الطين تسخيناً قوياً في فرن ثم يرش عليه الدم فالقوة الخاصة للطين تؤثر تأثيراً قوياً بجزء من الدم يدخل في كتلة الطين ويتصاعد مقدار عظيم من الماء في الهواء فإذا كان الطين محتوياً على كثير من مواد عضوية وسخن تسخيناً قوياً في فرن مغلق فان تأثيره يكور جيداً لان الفحم المتوزع في كتلته ذو خاصية ماصة ومضادة للقوة تبطن تحليل السماد في الارض وحينئذ غلايه براميل أو صناديق محكمة السد توضع في مكان جاف حتى يأتي زمن استعماله

والثانية أن يخلط الدم خلطاً جيداً بالتراب الذي أحرق في فرن ذي قبة ما كس وقيل أن يجعل هذا الخليط آكاماً يذرع عليه قليل من الجص ورماد فحم الخشب لتثبيت الغازات النوشادرية التي تنشأ من تحليل الدم وهذا السماد جيد يستعمل منه ٣٠ ايكتولترا للإيكار الواحد

والثالثة وهي الاحسن ان يخلط الدم بكل من كربونات الجير المسحوق سحناً ناعماً وسباخ الآكام والجص المسحوق ورماد قصب السكر والعظام المطحونة والفحم المختلف من تكرير السكر وهذا تركيب موافق لذلك وهو ان يؤخذ

١٠٠ كياو جرام

= ١٠٠

= ٢٥

= ٢٥

= ١٠٠

من سباخ الآكام

ومن كربونات الجير المسحوق

ومن الجص المسحوق

ومن العظام المكسرة المسحوقة او من

الفحم المختلف من تكرير السكر

ومن دم الحيوانات التي تذبح

وكيفية تجهيز هذا الخليط أن يستقبل الدم حال خروجه من الحيوانات في براميل صغيرة او في سطول ثم يصب في حوض مخفوق في المذبح ثم يمزج بسرعة مع كربونات الجير والجص بواسطة التحريك ثم تبسط الكتلة طبقة سمكها بعض سنتيمترات في حوض متسع معرض لتأثير الشمس ثم يسهل الخليط والتجفيف بتحريك الخليط بعجالة من الخشب ومتى صار الخليط جافاً خلط بالاراد الانحراف التي أسفله لئلا ذكرها ثم وضع في براميل محكمة السد يستعمل سماداً

وقد استعمل الملم (سانسون) الدم السائل المتحصل من المذايح رشاً على النباتات الخشبية وغيرها من المزروعات فتحصل منه على نتائج عظيمة واعتبره أحد الاسلحة ذات التأثير القوى ولاجل منع المادة اللبنيّة من ان تتجمد وتتفصل من المصل يخض الدم حال خروجه من الاوعية حتى يبرد فيه هذه الكيفية تنقسم المادة اللبنيّة الى جزئيات صغيرة جداً فلا يفقد الدم سيولته واللائق استعمال هذه الطريقة السهلة في الغيطان الجاورة للمذايح اذ به تصبح الارض محتوية على كثير من الاملاح القلوية والقوسفات والمواد الازوتية ولاجل منع تعفن الدم وضياغ النوشادر ينبغي ان يضاف الى كل ١٠٠ لتر منه كيلوجرام واحد من كبريتات سبىسكوى أو كسيد الحديد

ومتى علم ان الدم المتحصل من القرس الواحد والثور يبلغ من ٢٠ الى ٢٥ كيلوجراما وانه يخضب ٤٠٠ متر مسطحة ينأسف على كون الزراعتين يتراكون دم الحيوانات التي تذبح ضائعا

وفي باريس يخفف الدم لاجل تسهله الى سماد قليل الحجم ينقل الى بلاد بعيدة فقي ذبحت الحيوانات أخذ منها ومخض مختصا قويا قبل ان يبرد والمقصود من ذلك زبب المادة اللبنيّة من الدم متجزئة ومنع تجمدها ثم تعصر هذه المادة في ايكاس من قماش فتستحيل الى اقراص تجفف ثم تحال الى مسحوق تضاف الى ما يتحصل من الجزء السائل من الدم الذي يعامل بهذه الكيفية وهي ان الدم الذي انفصلت منه المادة اللبنيّة يكون سائلا ضارباً للورد اذا راى تحت مخصوصة يسمى بمصل الدم فيوضع في دنان من الخشب يسع الواحد منها ٣ او ٤ براميل من هذا السائل ثم يثقف فيها بخار الماء فعماد قليل تبلغ حرارة السائل ٦٠ درجة فتجمد المادة الزلائية وتجذب بها المادة الملونة فيزداد تخن السائل شفافاً ويهتم بصريته الخلوط حتى يتم العمل

ثم غلّا ايكاس صغيرة من القماش بهذا السائل الخين حاراً وتوضع على لوح من خشب منفصل بعضها عن بعض بغير ان يخالخ ثم تعصر فينفصل منها سائل شفاف أصفر ليس محتوي على مواد حيوانية وانما يحتوي على املاح مصل الدم فيطرح لعدم فائده والاقرص الخارجة من المعصرة تكون رقيقة وطرية حمراء ضاربة للحمرة فتجفف في التوراصناعي فتصير صلبة قابلة للكسر زجاجية فتطحن ثم تخلط بمسحوق المادة اللبنيّة ثم يوضع المتحصل في براميل لارساله الى بلاد امريكا فيستعمل هناك سماداً لقصب السكر وشجر القطن وشجر البن وفي أوروبا يستعمل فيصباح للذرة واللوبيا والبسلة والجبر والبطاطاس والنباتات الحبوبية والجزئي العظيم للدم يسمى بل

خلطه بالاراضى المحروثة

وقد حلل المعلم سو بير ان دم القرس الجفاف فوجد منه كيان

ماء

١٧ر٠٠

مواد حيوانية

٧٨ر٠٠

فوسفات الجير

٠٠ر٣٣

املاح مختلفة ومواد ترابية

٤ر٦٧

١٠٠ر٠٠

والدم الجفاف القابل للذوبان في الماء هو الذي يجف على حرارة قليلة الارتفاع فوق
اختلط بالماء صائلا كما كان قبل تجفيفه

والدم الجفاف الذي لا يذوب في الماء هو الذي يجف بالحرارة على ١٠٠ درجة او بالبخار
او بموثر كيمائى وهو أقل تأثيرا من الدم الجفاف القابل للذوبان في الماء لكنه أكثر
مكثافته

وتجميد مقدار عظيم من الدم بالحرارة ينشأ عنه تصعدات عفنة وإذا أبطلوا استعمال
هذه الطريقة وبحثوا عن طرق أخرى أقل خطرا

وقد ذكر المعلم (سوكيت) انه اذا صب في ١٠٠ حجم من الدم الحديد خمسة أجام من
محلول كبريتات سيكوى أو كسيد الحديد الذى كثافته بالار يومتر من ١٧ الى ٢٠
درجة تجمد الدم حالا وصار كتلة عجينة ضاربة للسواد لارائحة لها غير قابلة للتعفن
فاذا وضعت على الارض لامتصاص ما فيها من الرطوبة ثم جرت وبسطة مع
تحريكها على الدوام في الشمس جفت فحصل منها عماد أقل مصرفا وكراهة
في الاستحضار من الدم الجفاف الذى يستحضر بالحرارة

وقد اوصى المعلم (بيلاوسكى) بخلط ٣٢ جزأ من الدم الحديد بجزء من الجير الحى
فعماد قليل يتكون زلات الجير الذى لا يذوب في الماء فيتجمد فيجزأ ثم يجفف
في الشمس

واستعمل المعلم (بونيت) سيكوى كلورور الحديد ثم استعمل حمض الكبريتيك ثم
طريقة أخرى أقل مصرفا وهي استعمال كلورور النجيز الحصى المختلف من
استحضار الكلور فحصل على عماد عظيم بضبط ازوته أكثر من الدم المتجمد بالحرارة
فهذه الطريقة تحصل على عماد محتو على كثير من الازوت مع عدم انتشار تصعدات
عفنة وهذا السواد يرغب فيه بسبب لونه الاسود الداكن

ولاجل تجميد الدم بكبريتات الحديد او كلورور الحديد او كلورور النجيز او الجير ينبغي

أن يكون الدم حديثا والافلا يتجمد يتجمد اتاما واذا استعمل الجير كان ميبا في فقد
كثير من النوشادر

والجواهر الازوتية تستدعى استعمال اعمدة محتوية على كثير من المواد الثابتة
كالقوسقات فحم العظام المتشرب بالدم الحديث سماد قوى التأثير
(الكلام على المواد القرنية الحيوانية)

هنالك جملة مواد تشأ من بقايا الحيوانات ايضا وينتفع بها سمادا وذلك كالقرون
والاظلاف المبشورة والاظافر والريش والسبيب والاشعار والابار وبقايا كل من
الصوف والحرير ولتسكلم عليها واحدا بعد واحد فنقول

بشارة القرون سماد جيد فجزئها بالعظيم يعين على حصول تحليلها البطيء والصناع
الذين يخرطون القرون يخلطون ما يتحصل من تلك الخراطة بالسبلة ويستعملون
هذا المخلوط في تسميد البطاطس والفلاحون يعرفون خواص هذا السماد بالبلاد
الاجنبية فيترك كون الغيط نظراطي القرون سنة كاملة بدون ابرة ويشترطون معهم
ان يزرعوه بطاطس مع تسميدهم بالكيفية التي ذكرناها لانهم يحققوا ان المزرعات التي
تحصل من ارض الغيط بعد ذلك تعوض ما فقد منهم اثناء السنة المذكورة وكل ١٠٠
كيلوجرام من بشارة القرون تباع بياريز بعشرين فرنكا

واظلاف الحيوانات سماد قوى التأثير المروج ايضا فيكنى دفنها في غور قليل من
الارض متباعدة عن بعضها من السنة الاولى يعرف المكان الذي دفن فيه كل ظرف
من قوة انبات الحشائش وكما حصل التحليل اخذت هذه القوة في الزيادة

ومع ذلك فالقرون والاظلاف لا يصير استعمالها عاما الا اذا أمكن الحصول عليها
في حالة تجزئة مناسبة لانها اذا كانت قطعاً تامة فلا يكون تأثيرها سريعا فالالبق
اختراع آلة تجزئ هذه المواد بقليل من المصاريف

وقد حلل المعلمان بوسنجوات ويايين القرون فوجدوا أن كل ١٠٠ جرم منها تحتوي على
١٤٣٦ جزأ من الازوت ومقدار ما يستعمل منها التسميد الابتكار الواحد بالبلاد
الاجنبية ٨٣٤ كيلوجراما

والريش الرديء الذي لم يستعمل للسكاية ولا للفرش سماد قوى الفعل يوزع خطوطا مع
البزور ويستعمل لتسميد اللقث خصوصا ويستعمله اهل الازراس منذ زمن طويل
من ٢٥ الى ٤٠ ايكتولترا الابتكار الواحد الذي يزرع حنطة

وتركيب الريش يقرب ككثير من تركيب القرون والشعر وقد حله المعلمان
بوسنجوات ويايين فوجدوا في كل ١٠٠ جرم منه ١٥٢٥ جزأ من الازوت ومقدار

يستعمل في بلاد فرنسا ستويافنو ٥٠٠.٠٠٠.٤٣٠ مليون كيلو جرام من الجوخ
والخلقان التي تحصل منها تحتوي على كل ١٠٠ جزء منها على ١٠ أجزاء من الازوت
و ٦٠ جزء من الفوسفات فيحصل منها ٣٠٠.٠٠٠.٤ كيلو جرام من الازوت وهي
تكني لتسميد ١٠٧٥٠ ايكتار لكن لا يتأتى الاتضاع بذلك كله فان جزءاً من هذه
الخلقان يستعمل في بعض الصناعات وفي الارياض يفقد معظمها فلا يتأتى الحصول
على مقدار مناسب منها الا في المدن لانها تجمع فيها مع الاهتمام وكانت تباع كل ١٠٠
كيلو جرام منها بياريز ستة فرنكات ثم ثمانية وعشرين فرنكا والآخر تباع بعشرة
فرنكات فقط

ومقدار ما يستعمل منها للايكتار الواحد بالبلاد الاجنبية ١٢٠٠ كيلو جرام فتكون
أحد الامثلة السيرة الثمن المحتوية على كثير من الاصول المغذية وبسبب تحملها
البطيء يمتد تأثيرها من ست سنوات الى ثمان وتأثيرها يكون عظيماً خصوصاً في فصول
الصيف اليابسة ومتى وزعت هذه الخلقان في الماطوط او في الحقول المزروعة
بالبطاطس او الجزر او البجور تعرف هذه النباتات بأوراقها الخضراء الدسكناء
وخصوصاً بمحصولاتها الكثيرة

وفي جنوب فرنسا تستعمل كثيراً في تسميد شجر الزيتون والتوت والكرم وكيفية
ذلك ان يعلو الزراع حجر من هذه الخلقان وكلما حفر حفرة بالقاس التي فيها خلقة
ثم غطاهما بما يتخاف من تراب الحفرة التي بعدها وهكذا

ويستحسن تجزئة الخلقان قبل توزيعها على أرض الزراعة وتنبه على أن تجزئتها
بالايدى ليست خالية من الخطر خصوصاً اذا كانت عتيقة ومسخة فربما كان ذلك سبباً
للإصابة بالجرب كما حصل ذلك في بعض البلاد فيجب غمرها في الماء المغلي أولاً والاحسن
أن تعرض الى بخار حمض الكبريتوز

وقد أوصى المعلم (جوين) بصيرورة الخلقان التي من الصوف أمهل توزيعها على الأرض
بتسديتها بمحلول خفيف من الصودا الكاوية ثم تجفف حتى يتدهذ القلوي الباف
المسوج أمكن طحن الخرق المصفى ونخل المسحوق الذي يتولد منها وقيمة كل ١٠٠
كيلو جرام من هذا المسحوق عشرون فرنكا ويستعمل منه ٢٠٠ كيلو جرام
للايكتار الواحد

وهناك عيب آخر في الخرق التي من الصوف ينبغي الالتفات اليه متى خزن مقدار
عظيم منها وهو انها قد تلهب من ذاتها فالمادة الدسمة المحتوية عليها تمتص أو كسجين
الهواء فينشأ من ذلك انتشار حرارة تقوى تأثير الاوكسجين فاذا كانت كتلتها عظيمة

ارتفعت درجة حرارتها فتلتهب

والمعلم (دومبال) يصنع منها قومبوسا يخلطها مع السرقين قبل استعمالها بشهرين ليتبدى نخلها قبل نقلها الى الغيط واذا خلطت ١٥٠٠ كيلو جرام منها بخمسة عربات من السرقين كان ذلك كافيا لتسميد الايكار الواحد واذا أمكن تقليب هذا القومبوس مرة او مرتين قبل نقله الى الغيطان ببعض أسابيع كان ذلك نافعا جدا لان هذا العمل يقوى التخمير ويسرع تحلل الخلقان وتدام رطوبة الأكمة المتكوّنة من هذا القومبوس بأن يستحصل على السائل الاسود الذي يتفصل منها ثم يلقى عليها بدل الماء

وقصاصات البلوخ تحتوي كل ١٠٠ جزء منها كالخلقان على ١٠ أجزاء من الازوت و ٦٠ جزءا من الفوسفات وتستخدم بفتح مثاها بل تفضل عليها لان تجزئتها العظيمة يستغنى بها عن التكاليف ولان توزيعها على الارض يكون سهلا

وقصاصات بقايا فوريقات البلوخ والغبار الذي يتطاير منه ليست في الحقيقة الاقصاصات جوخ بسيرة الثمن ويحصل منها مقدار عظيم للفتح لتسميد الارض وكل ١٠٠ جزء منها تحتوي على ٨٢ جزءا من الازوت وقليل من الفوسفات

وقال المعلم (شانتال) في كتابه الذي ألفه في الكيمياء الموفقة على الزراعة ان احدى ظواهر الانبات التي تعجبت منها في حياتي خصوصية غبط في أكاف ونييليسه كان يملكه أحد صناع الاغذية التي من الصوف كالأحزمة ونحوها فكان هذا الصانع يجلب اليه قصاصات فوريقاته فمحصولات القمح والعلف التي رأيتها في هذا الغيط كانت خارقة للعادة حقيقة

وذكر المعلم (روهار) ظاهرة من هذا القبيل حصلت في بلاد الشيبانيا حيث قال يكفي رؤية الاستحالات والتنوعات التي حصلت من بقايا الصوف في أراضي الشيبانيا المحتوية على قليل جدا من الاصول المغذية للحكم على قوة تأثير هذه البقايا فان بعض الاراضي كانت قيمة الفدان منها أقل من ١٠٠ فرنك منذ خمس وعشرين سنة والآن يباع مع الرغبة بمبلغ مقداره من ١٢٠٠ الى ١٥٠٠ فرنك وما ذلك الا من استعمال قصاصات فوريقات المنسوجات التي من الصوف

وفي أكاف (كودزيه) من البلجيقا يستعمل بجملة من الزراعين الخلقان التي من الصوف وقصاصات فوريقاته فتسمد الارض الخفيفة بواسطة ٣٠٠٠ كيلو جرام من هذا السماد للايكار الواحد تحصل (بويل) احد الزراعين على محصول من البنجر يبلغ ٦٥٠٠٠ كيلو جرام والغيط الذي سمده بهذه الكيفية تحصلت منه مدة ثلاث سنوات

محصولات أكثر من التي تحصل من التسجيد بالسرقين
وخلقان الحرير أقل كمية من خلقان الصوف وهي تحتوي على قليل من الاصول المغذية
فان لكل ١٠٠ جزء منها تحتوي على ٨٧٥ جزء من الازوت وعلى قليل من
القوسفات

والخلط الدم المتشرب به الصوف انلام سجاد جسد للغاية أيضا والبول المتعفن الذي
يستعمل عادة لسهولة ازالة هذا الخطا من الصوف وتطهيره يحدث ازديادا في تخصيب
المياه التي يغسل بها الصوف قال الملم (شايقال) مانصه قد رأيت منذ ثلاثين سنة تاجر
صوف من مونييليه جعل مغسل الصوف في وسط غبطة اسال جزأ منه الى بستان
ولم يستعمل لسقي ما فيه من الخضراوات الا المياه المتخلقة من غسل هذا الصوف
فكان الناس يتوجهون الى هذا البستان فيسحبون من جودة محصولاته واطف
منظرها

وهذه المياه يتأق استعمالها بنجاح ربالا لاراضي التي يقرب فور يقات الصوف ويمكن
استعمالها ايضا رشاعلى السرقين او القوميموست

(الكلام على بقايا المدايغ وقصاصات الجلود)

البقايا الحيوانية التي تتخلف من المدايغ والاوراق وقصاصات الجلود يمكن الاتقاع
بها في الزراعة ايضا وتأثيرها بطي جدا الكثرة تماسكها
والصوف القصير الذي ينقص من الجلود سجاد قوى التأثير ايضا لكنه يحتوي على
الجير فينبغي تعريضه للهواء ليتحد ما فيه من الجير بجمض السكر بونيك فيستحيل الى
كربونات الجير الذي لا يكون لوجوده في الصوف أدنى ضرر وكل ١٠٠ جزء منه تحتوي
على ٧٥ جزء من الازوت

(الكلام على ثقل الغراء)

ثقل الغراء الذي يمكن الحصول على مقدار كاف منه في البلاد التي بها فور يقات الغراء
او المادة الهلامية عبارة عن مخلوط مكون من جواهر وترية وجلدية وشعر وبعض
بقايا من القرون والعظام والعضلات ومواد ترابية

وهذا المخلوط يكون كثير الرطوبة عند خروجه من المعصرة فيتعفن اذا لم يجفف
بسرعة فيحال الى اقراص جافة يمكن حفظها زمنا طويلا بدون ان تتعفن ومقدار
ما يستعمل منها للايكثار الواحد من ٥٠٠ الى ٧٠٠ كيلو جرام وقيل ان تأثيرها
لا يبقى الا سنة واحدة

(الكلام على الاقراص المتصلة من استخراج الدهن من الشحم بالعصر)

هي ثفل شحم البقر والغنم وأغلبها مكوّن من أغشية المنسوج الشحمي ومن الشحم الذي يبقى فيها وتحتوي ايضا على قليل من الدم وقد استعمله الزراعون لانه سماد يحتوي على كثير من الاصول المغذية فان كل ١٠٠ جزء منه تحتوي على ٨٧ جزءا من الازوت على مقتضى تحليل ككل من المعين بوسنجولت وباين

ومقدار ما يستعمل منه لا يتكاد الواحد من ٩٠٠ الى ١٠٠٠ كيلوجرام بعد تجزئته بالفأس وغمره في الماء الحار ثم يوزع على الارض وتأثيره يمتد ثلاث سنوات او أربعا

(الكلام على الاعمدة الصناعية المتخذة من المواد الحيوانية)

اعلم أن النجاح العظيم الذي تحصلوا عليه باستعمال الجوانو والتقادم الذي حصل في فن الزراعة وعدم وجود ما يكفي من السرقين لتسميد الاراضي كانت سببا في صنع اعمدة صناعية تشبه الجوانو وذلك باستعمال المواد الحيوانية الضائعة والمواد المحمية المتخلقة من المستحضرات الكيماوية في الفوريقات لانها تباع بثمن يسير

ولأنه كرم هذه الاعمدة الصناعية الا ما يستحضر جيدا ويباع بثمن يسير مع بيان ما تحتوي عليه من الازوت والفوسفات ونحوها من المواد الخصبة فنقول

(الاول سماد ديرين) الموسيوديرين فتح فوريقه لصنع السماد بقرب (نانت) عام ١٨٥١ وسماه بالجوانو المصطنع وكل سنة يبيع منه جملة ملايين من الكيلوجرامات وقيمة كل ١٠٠ كيلوجرام منه ١٥ فرنكا

ويصنع من اللحم المجفف وبقايا فوريقات الغرأومبشور والقرون وبقايا الصوف وزرق الطيور والعظام التي لا تستعمل لاستحضار اللحم الحيواني ورماد الخشب والقواقع البحرية فتعامل العظام بمحمض الكبريتيك فتستحيل الى فوسفات الجير الحمضي ثم تخلط بالمواد التي ذكرناها وكيفية ذلك ان تطحن هذه المواد بعد ان تخلط بمقادير معلومة منها بحسب النباتات التي يراد تسميدها بها ثم تخلط

وهذا السماد ناعم جدا ضارب للسجاية وتنشم منه الرائحة النفاذة التي بها يتميز جوانو البيرو وكل مقدار اشترى منه يكون مصحوبا بورقة مذكور فيها تحليل هذا السماد ووزن الايكتولترات التي يبعث ولكل مشتري أن يفسخ البيع اذا كان تركيب السماد الذي يبيع له ليس مشابها للتركيب المذكور في الورقة التي أرسلت معه

وهالك بيان أربعة تحاليل أجرى المعلم بارال ثلاثة منها عام ١٨٥٥ والرابع أجراه

المعلم بوير عام ١٨٥٦

أسماء	غرة ١	غرة ٢	غرة ٣	غرة ٤
مواد عضوية	٢٧ر٠٠	٥٢ر٠٠	٤١ر٠٠	٤٢ر٠٠
اصلاح قابلية للذوبان	٥ر٠٠	٣ر٠٠	٤ر٠٠	٢ر٠٠
فوسفات الجير	٢٣ر٠٠	٢٣ر٠٠	٤١ر٠٠	٤٠ر٠٠
كربونات الجير	١٢ر٠٠	١٠ر٠٠	٧ر٠٠	٦ر٠٠
كبريتات الجير	٦ر٠٠	٥ر٠٠	٣ر٠٠	٢ر٠٠
سليس والوسين وأوكسيد الحديد	٧ر٠٠	٧ر٠٠	٤ر٠٠	٧ر٠٠
	١٠٠ر٠٠	١٠٠ر٠٠	١٠٠ر٠٠	١٠٠ر٠٠
مقدار الازوت	٤ر٠٠	٥ر٠٠	٤ر٥٠	٤ر٥٠
وزن الايكتولتر بالكيلوجرامات	٧٨	٧٧	٨٤	٨٠

ومقدار ما يستعمل منه للايتكار الواحد من ٤٠٠ الى ٦٠٠ كيلوجرام فتكون تكاليف التسميد من ٦٠ الى ٩٠ فرنكا

(الثاني سماد او بيريولييه) الموسيوكراف مصنع سمادا وسماء سماد او بيريولييه نسبة للمذبح المسمى بهذا الاسم والمواد التي يستعملها في صنع هذا السماد هي الدم والحم والامعاء وبقي الاسماء والفوسفات القلوية

وكل ١٠٠ كيلوجرام من هذا السماد تباع بخمسين فرنكا وهي تحتوي على ٢٠ جزأ من الفوسفات و ١٠ أجزاء من الازوت والموسيوكراف متكفل بوجود هذين المقدارين في السماد المذكور

وتمن الكيلوجرام من الازوت يبلغ ٥ فرنكات في هذا السماد ومقدار ما يستعمل منه للايتكار الواحد من ٣٠٠ الى ٤٠٠ كيلوجرام فتكون تكاليف تسميد الايتكار الواحد من ٩٠ الى ١٢٠ فرنكا فيكون هذا السماد غالي الثمن

(الثالث سماد روهار) المعلم روهار الكيماوي يبيع للزراعيين منذ اثني عشرة سنة سمادا مكونا من مواد حيوانية متجزئة متجزئة كاملة لكنها ليست مخولة لانها اذا سحققت ونفخت صار السماد غالي الثمن وذلك ان فخل المواد المعدة للتسميد ليس ضروريا وهالتركيبه

مواد عضوية ٥٠

ازوت ٤

فوسفات الجير ١٢

رطوبة معتادة ومادة غير عضوية ٤٤

والمواد المستعملة لتجهيز هذا السماد هي بقايا المذابح التي فصل منها ما فيها من المواد الدسمة وهي مكونة خصوصا من اللحم والدم والغضاريف والاورثان والشعر وقطع العظام الصغيرة التي منحت هذه المواد بالسرقين وتركت لتخمر معه صار السماد المتحصل محتويا على كثير من الاصول المغذية ومقدار ما يستعمل منه ١٠٠٠ كيا وجرام لا يتكاد الواحد وتكاليف التسميد تكون ٩٠ فرنكا وهو ايسر غنما من السمادين المتقدمين والزراعون الذين يستعملونه يدعون كثيرا

(الكلام على الاسمدة المختلفة من النباتات)

النباتات الارضية والنباتات البحرية بالحية او بالميتة كثيرا ما يتفع بها سمادا ولنبدأ بذكر الاسمدة الخضراء فنقول وبالله التوفيق

(في الاسمدة الخضراء) اعلم أن دفن جملة نباتات في الارض بعد أن تكتسب بعض ثمرها تستعمل سمادا عادية قديمة كان يعدها الرومانيون واستقر الناس على اجرائها في بلاد كثيرة وهي المسماة بالاسمدة الخضراء فاذا دفنت تلك النباتات في الارض تحصلت منها فائدة عظيمة خصوصا في ابتداء زراعة الارض اذا لم يمكن جلب الاسمدة الضرورية اليها من الخارج او اذا كان هنالك مانع يمنع جلب ما يلزم من الاسمدة الضرورية لذلك وهذه الطريقة جيدة ايضا للفيضان البعيدة

فاذا كانت ارض مخدومة وزرعت فيها بزور نباتات تنقص مقدار اعطيا من الاصول النافعة التي في الجو وخصوصا حمض الكرونيك والنوشادر ثم دفنت هذه النباتات قبل ان يحصل التلقيح في ازهارها وتكون ثمارها حصل تسميد عظيم في الارض بمصاريف اقل مما اذا سمحت بمواد حيوانية وغيرها فهذا التسميد تكتسب الارض خصوبة ابقى مما اذا سمحت باسمدة اخرى وتولد فيها رطوبة نافعة لجملة من النباتات

وقد تبين من التجارب التي اجراها الامير (وحيث) ان الاراضي العقيمة تصل الى درجة خصوبة جيدة اذا دفنت فيها المزروعات الخضراء فاذا بذرت بزور هذه المزروعات في الارض العقيمة فانها لا تخرج منها في ابتداء الامر النباتات ضئيلة يبلغ ارتفاعها من ٦ الى ٨ سنتيمترات فقط ثم اذا دفنت تلك النباتات في الارض وبذرت

بزورها فيها مرة ثمانية أخذت النباتات في الازدىاد طولاً فهذه الكيفية توصل الامر
(وجت) في ظرف ثلث سنووات الى الحصول على مزروعات جيدة من أرض رملية
عقيمة كانت مجتردة عن النباتات الكلية

وبجملته من مهرة الزراعين ومنهم المعلم (ناير) يوصون ايضا باستعمال الاعمدة
الخضراء اي الحشيشية وذكروا في شأن ذلك ظواهر عديدة تعضد رأيهم وهذه الكيفية
توافق خصوصاً في الاراضي التي انتهكت من المحصولات الكثيرة ففي هذه الاراضي
لا تكون الاعمدة المعتادة كافية في الغالب ولا يحصل منها أدنى تأثير ودفن النباتات
الخضراء فيها يكون ذا تأثير عظيم فقد سعى (بيلا الكبير) من مشاهير الزراعين انه
لما تولى نظارة غيط التجربة الذي في بريفون (بلدة من فرانس) وجد هناك أراضى
مناسبة لكنها انتهكت من الزراعة المتكررة فيها بحيث لم يمكنه الحصول على
مزروعات موافقة منها مع انه سمدها مرتين بالاعمدة الحيوانية المعتادة ولما زرعها
مرتين حنطة سوداء ودفن النباتات المتحصلة في الارض بعد تزهرها كانت هذه
العملية أيسر عنّا من التسميد بالسرقين وتحصل منها بعد ذلك على قمح لطيف المنظر
ولما كانت الاعمدة الخضراء تحصل منها نتائج عظيمة في الاراضي العقيمة والاراضي
المنتهكة تكون نافعة بالاولوية في الاراضي الخصبة المحتوية على كثير من الاصول
المغذية فتكتسب منها اعضاء النباتات قوة لقتص من الهواء مقداراً عظيماً من
الاصول المغذية

والنباتات التي تصلح أن تدفن في الارض هي التي تكتسب معظم غذائها من الجوف
ويتأ على ذلك لانتهك منها الارض الا قليلاً جداً وينبغي أن تختب منها النباتات
ذات الاوراق الكثيرة العريضة التي يتحصل منها مقدار عظيم من المواد العضوية
والتي تصل الى أعلى درجة نموها بسرعة والتي بزورها قليلة الجودة والتي تثبت جيداً
في أرض ليست مشحونة بالسماد
وعدد النباتات الجامعة لهذه الشروط قليل واختارها يكون بحسب طبيعة
الارض

فالاراضي التي يتسلطن فيها الطين يستعمل لها القبول والبسلة والسليم واللفت
والخردل الاسود والبرسيم سماداً أخضر
والاراضي الخفيفة الرملية يستعمل لها الترمس والسليم لكن لما كان السليم لا يمتص
الازوت من الهواء كغيره من نباتات الفصيلة البقولية فالاحسن أن تستعمل النباتات
البقولية ذات الاوراق الكثيرة العريضة

واذا زرع نبات ليدفن في الارض ينبغي أن تبذر بزور متقاربة بالنسبة لحالتها المعتادة لان الزراع في هذه الحالة لا يثبت عن الحصول على ثمار عديدة نامية جدا بل يقصد كثرة المادة النباتية

وهناك شرط آخر ينبغي الالتفات اليه وهو أن تكون الارض خصبة ليستكون منها مقدار وافر من النباتات المعتادة لأن تدفن في الارض

وينبغي أن تدفن النباتات في الارض متى ابتدأت زهرها لانها اذا اكتسبت جميع غورها وامتنعت من الهوائ ما يلزم لها من الجواهر المغذية وفي هذه الحالة لم تكن امتصت من الارض الا قليلا من الاصول المغذية لانه قد ثبت بالتجارب انها لا تبدى أن تنمو الارض الا من ابتداء الزمن الذي تستكون فيه البزور الى تمام نضجها

ويستعمل المحراث لدفن هذه النباتات بجذورها لكن قبل تشغيله يبدأ بتزجيف الغيط حتى تضطجع السوق على الارض والرعاية التي تستعمل لذلك تكون أكثر ثقلا كلما كانت النباتات المراد دفنها في الارض أقل مائية

ولا يتأق بذرا البزور ولا غرس النباتات في الارض عقب دفن النباتات الحشيشية فيها فينبغي حينئذ أن ينتظر تحمل هذه النباتات قليلا

والنباتات التي تدفن في الارض سماد توافق البلاد الحارة أكثر من غيرها وعلى مقتضى ذلك توافق الاراضي الجافة أكثر من الاراضي الرطبة فكلما اتجهنا من الجنوب الى الشمال شاعدا ان منافع هذه النباتات الحشيشية تصير أقل وضوحا فالاحسن في البلاد الباردة أن تحال هذه النباتات الى سماد بأن تاكلها الحيوانات ثم تسمد الارض بما يتحصل من أروائها وأبوالها

وايا كان مقدار المزروعات المعتدة لان تدفن في الارض فلا يكون تأثيرها الا نصف تسميد وكل من البرسيم وأوراق النباتات التي تزرع للحصول على جذورها وعلى رؤسها سمدة خضراء جيدة الاستعمال وذلك كأوراق كل من البعير والفت والبطاطس والجزر فهذه الاوراق تستعمل سمادا وعلقا للمواشي فللزراع أن يتبع الحالة الاوفق له

والمعلم يستجولت بعنبر أوراق كل من البعير والبطاطس والفت أغذية للمواشي لا ينبغي اعطاؤها لها الا للضرورة فعلى مقتضى رأيه يفضل دفنها في الارض حال اجتماعها على اعطائهم الحيوانات غذاء فهي وان كانت أغذية متوسطة القوة الا انها تستعمل مع ذلك سمادا قويا للتأثير

(في نباتات أخرى وبقايا نباتات) ليست السمدة الخضراء النافعة مخصوصة بالنباتات

الحشيشية بل مثلها في ذلك شجيرات وتحت أشجار فتي حوت الارض المغطاة بالخشب
ونحوه من الشجيرات حرقا غائرا وأبرق جز منها على الارض ودقت القروع في قاذ
خطوط الحراثة تحصل منها سماد جيد يستمر تأثيره عدة سنوات

والبلاد التي جبالها الجبيرة مغطاة بكثير من شجيرات البقس يقطع بفروعها المورقة
سمادا أخضر وفي البلاد الجبلية تستعمل فروع الصنوبر المورقة سمادا أخضر
ايضا

وفي البلاد الجنوبية من فرانس ككثيرا ما يسمد شجر الزيتون بأن توضع فروع
جذوره حزم من القصب القارص وهذا السماد يمتد سنتين فيستعمل لكل شجرة
حزمتان من هذا النبات زنة كل منهما كيلو جرامان واستعماله جافا او رطبا على حد
سواء

وفي كثير من البلاد التي ينبت بها الكرم تدفن القروع الخضراء من هذا النبات تحت
جذوره

والنباتات التي تنبت في المناقع او على شواطئ الانهار كالديس والهيش تستعمل ايضا
سمادا أخضر في انكلترا والنمسا والبلجيكا وفرنسا فيسرع بدفنها في الارض حال
جرحها لمنع تخمرها وفسادها في الهواء

وهناك اعضاء نباتات أخرى يمكن استعمالها بنجاح اذا دقت في الارض وذلك
كأوراق الاشجار وبقايا القشور القابضة المختلفة من الدباغ ونشارة الخشب
ويستحسن قبل استعمال هذه القشور سمادا أن تترك للتخمر لازالة التبن الذي يوجد
منه فيها مقدار عظيم ولاجل ذلك تفرش تحت أرجل المواشي والاحسن أن يصنع
منها قوميوست يخلطها مع الجير الحى والطين

وكل من سوق القلقاس الامر يكي وقشور كل من حب القمح والشوفان وثقل البنجر
والبطاطس والرغاوى المختلفة من طبخ عصارة قصب السكر والبنجر والمياه المختلفة
من استحضار النشامجواهر مخصصة ينبغي الاتقاع بها ايضا

(في النباتات البحرية) اعلم أن أنواع الاشنة وغيرها من النباتات البحرية تفضل على
غيرها من النباتات اذا تيسر الحصول عليها بصاريف يسيرة فان منسوجاتها المتلاشية
تحتوى على عصارة قابلة للحلل والتغير بسهولة وعلى قليل من كلورور كل من
الصوديوم واليوتاسيوم وكبريتات اليوتاسا والقواقع العديدة ومثلها المساكن
الخطبوطية المتصقة بهذه النباتات تساعد ايضا على تقوية تأثير هذه الاسمدة
المسماة بالحشائش البحرية فهذه النباتات ملجأ عظيم للتسميد في كثير من البلاد

كالبروتيا والنورمانيا والايقوس وارلاندة والبلاد التي على البحر المتوسط واستعمال هذه النباتات معهود قديما

وأشنع الاشنة التي تنبت على الصخور تفضل على أنواع الاشنة التي تنبت في باطن المياه وذلك ان الثانية فقدت تعطينها في الماء جزأ عظيما من اصولها القابلة للتحلل وينبغي قبل استعمالها ان تبسط تحت المواشي لتتشرّب سوائها الازوتية المخصصة

وهذه النباتات البحرية ينبغي توزيعها على الارض ودفنها فيها بعد الاستعمال عليها نورا فاذا اعتدرا استعمالها مباشرة صنع منها كومبوست مع الطين والجير وقد يجعل مع السرقين طبقة طبقة وتستخدم للاراضي التي يفضل فيها استعمال السمدة النباتية الحيوانية على غيره

ويفضل استعمال أنواع الاشنة على غير الشيل والكان فتزداد بها كمية وجودة الالياف التي تستخرج منها وهي توافق الشعير ولا توافق البرسيم واذا وزعت على المراعي حسنتها وأحدثت ازديادا في محصولها فالواشي تأكلها بشراهة وتسمن بسرعة

ومقدار ما يستعمل منها للابكار الواحد ٦٠ متراكعبا للاراضي الطينية الرملية و ٨٠ متراكعبا للاراضي الرملية

وتوزع هذه النباتات على الاراضي آكاما كالسرقين ثم تدفن فيها بسرعة فتتحلل بعد زمن يسير فيكون تأثيرها سريعا لكنه لا يدوم أكثر من سنة وحينئذ ينبغي أن يوضع منها في الارض كل سنة

والقوة المخصصة للنباتات البحرية التي هي أعظم من قوة السرقين تعال باحتوائها على كثير من الازوت والاملاح القلوية وقد حلل المعلم بويرنوعا من هذه النباتات فوجد من بكامن

٧٤٢٤

مواد عضوية

٩١٦

املاح سودا و املاح بوتاسا

٥١٠

أكسيد كل من الحديد والالومين

٣٣٠

كربونات الجير و آثار من المغنيسيا

٨٣٠

سليس

١٠٠٠٠

والحاصل ان النباتات البحرية أسمدة خضراء لا تحتوي على بزور الاعشاب الرديئة

وهي تحصل بسرعة فتشمل بالنباتات مباشرة وباستعمالها يتأق للزراع أن يحدث
ازديادا في مقدار الاسمدة وانفعه على ان النباتات الجبوية والنباتات الزيتية
اذا استعملت لها هذه الاسمدة وحدها تحصلت منها محمولات قليلة الجودة
مالم تصحب بالسرقيين وغيره من الاسمدة المحتوية على كثير من الاصول المغذية
وهذا السمد لا يوافق الكرم لانه يكسب ثماره طعاما طيبا واضحا جدا حتى ان التبيد
المستخرج من عنبه لا يشرب ولا يستعمل الا لاستخراج الخل منه

(في الاسمدة المتخذة من الثمار والبزور) اعلم أن البزور كلها تحتوي على قليل من جوهر
أزوتي وعلى مواد نباتية وفوسفات تربية معدة لتغذية الجنين ابتداء وبهذا تعلق
منفعتهما سدا

ففي بعض الايلات الجنوبية من اوربا كنوسكانا يحمص بزور الترمس تحميصا خفيفا
او يغمر في الماء المغلي لامانة الجنين ثم يستعمل سمادا للمزروعات السنوية بل
والاشجار وخصوصا شجر البرتقان وشجر الزيتون فيدفن حول جذورها ويستعمل
منه ٤٠٠٠ كيلو جرام لتسميد الايكار الواحد

والجذيرات التي تفصل من الشعير المنبت تحتوي على كثير من الاصول المغذية ايضا
وحالة تجزئتها تسهل توزيعها على الارض بمصاريف يسيرة ولما كانت تنقص الماء
وتضبطه بسهولة يتأق استعمالها لامتصاص الواصل الأزوتية كالاوال والسائل
الاسود الذي يفصل من السرقيين ولتقنه على ان كل ١٠٠ جزء من الاجنة تحتوي على
٥١ جزءا من الازوت

وثقل كل من العنب والزيتون والتفاح والكمثرى ينتفع به لاختصاص الارض ايضا
لكن ثقل العنب يكون أكثر فعلا اذا أعطي أولا غذاء الحيوانات فيستعمل الى سماد
أجود مما كان وفي البلاد الجنوبية من قرانسا يسمد الكرم بثقل العنب ويستعمل
لشجر الزيتون ايضا والغالب أن يخلط بالسرقيين ليتخمر ويحصل بسرعة في الارض
لكنه يجلب الفيران لانها تحب بزور العنب فتأكلها بشراهة عظيمة

والبلاد التي يستخرج فيها شراب التفاح (اي خمره) لا ينتفع فيها بثقل التفاح الا قليلا
ومع ذلك يتأق استعماله بنجاح في صنع قومبوست جيد ولا ينبغي استعماله الا بعد أن
يتخمر وينبغي أن يضاف اليه مقدار مناسب من الجير الحى لتيسيع مافيه من الحمض
التفاحي الكثير فهذه الكيفية يحال الى كتلة جافة ذات هيئة تربية تستعمل لسائر
المزروعات وخصوصا للمروج واذا دفنت تحت جذور اشجار التفاح الحديثة السن
تحصل منها نتائج عظيمة

وكيفية صنع هذا القومبوست ان يجعل ايكتر و نصف من الطين الجيد ومثله من
ثقل التفاح ومثله من الجير الحى الذى على شكل قطع صغيرة طبقات فيعد ثلاثة أيام
يصير الجير غبارا فتخلط هذه المواد الثلاثة بالقاس وبعد مضي ثلاثة ايام يهدم
هذا الخليط بالقاس مرة ثانية ثم بعد مضي ثلاثة اشهر يقلب مرة ثالثة وفي الشهر
الثاني عشر يهدم ويستعمل سماد الاراضى ولا يشاهد للثقل فيه ادنى اثر ومن
خواص هذا القومبوست انه خال عن بزور الاعشاب الرديئة

وثقل البن المعروف بالتسوة فتوى كل ١٠٠ جزء منه على ٨٣ و ١ جزء من الازوت
وعلى ٢ و ١١ جزء من حمض الفوسفوريك وهى عبارة عن ٢٥ جزء من فوسفات
الجير

وثقل البن سماد اقوى تأثيرا من السرقين ويمتد تأثيره مستقيما وثلاثة ويتأقى الانتفاع
به لزروعات البساتين خصوصا اذ اندى بالبول ليسرع فعله فهذه الوسيلة يصير
مختصا جدا ويتيسر جمع الكثير من هذا الثقل فان قهوة البن كثيرة الاستعمال
بالبهار المصرية

واحسن انواع الثقل سماد ثقيل البزور الزيتية وهو المعروف بالكسب وبالبقصة
وتأثيره جيد للغاية سواء وزع على النباتات الحديثة بعد احالته الى غبار ناعم
او عطن في الماء او في السائل الاسود الذى يتفصل من السرقين او في البول او في
المواد البرازية السائلة لتتكون من ذلك سماد سائل

والاحسن ان يستعمل ثقل البزور في زمن مطر فان اليبوسة تمنع تأثيره في وزع على
الارض وسقط عليه المطر فكان تأثيره مريعا لان الرطوبة تعين على تحليله ويجعل
الاصول المغذية التى تنشأ من ذلك ملامسة لجذور النباتات

ويستعمل ثقل البزور الاراضى الخفيفة الرملية وتأثيره قليل في الاراضى المتدحجة
الطينية فالاحسن ان يستعمل لهذه الاراضى محتلطا بالبول او بالمواد البرازية
او بالسائل الاسود الذى يتفصل من السرقين ثم يترك ذلك للتخمير زمنا ثم يوزع هذا
السماد على الفيطان على شكل مطر عواسير من جلد تنهى برشاشات او بخافق
منقبة ذات ايدى من خشب

والمادة الزلالية تكون في انواع الثقل على حلة تصيرها قابلة للذوبان في الماء بسهولة
ولذا قد تضيق تلك المادة اذا سقطت عليها الامطار ويتدارك هذا العيب بان تخلط
بقليل من الجير وذلك ان المادة الزلالية والمادة الجينية النباتية اللتين هما الاصلان
الازوتيان يكونان مع الجير مركبا لا يذوب في الماء يتعفن ببطء فلا يتكون منه

النوشادر الذي تحمسه النباتات الاشيا نسيا
وقد وصل العمل الزراعي الى هذه النتيجة التي اسلفنا ذكرها لحقوا ان انواع الثقل
الزيتية يكون تأثيرها جيدا في الاراضي الرملية الجيرية والاراضي الطينية الجيرية
ولهذا اوصى (اسكوير) باضافة جرة من الجير الى ستة اجزاء من الثقل لتسفيد الاراضي
الباردة الطينية

وفي انكثرة تستعمل انواع الثقل الزيتية لجميع المزروعات وخصوصا للنباتات
الجيرية والكان وبالاخص للسليم وغيره من النباتات ذات البرور الزيتية التي تجد
فيها الاصول المغذية والمواد المحبسة الضرورية لنموها التام
والدودة التي تحدث اتلافا عظيما في الذرة لا تظهر ااصلا في الغيطان التي تسجد بغبار
ثقل البرور الزيتية

وثقل الخشخاش وثقل الشهدايج سماد ان حاران لان تأثيرهما لا يبق الا سنة واحدة
واما ثقل السليم وثقل الكان فان تأثيرهما يبق مستعين ولذا عدا في قسم الاممعة
الباردة

وفي اغلب الاحيان يستعمل ثقل السليم للمزروعات ومقدار ما يستعمل منه لا يتكاد
الواحد ١٢٥٠ كيلوجرام ويستعمل منه هذا المقدار للقمح أيضا وقد عرفوا
بالتجارب ان الاوفق اصطباج الثقل بالسرقين فلا يوضع منه في الايتكار الواحد الا
١٠٠٠ كيلوجرام ثم يتم المقدار الذي ذكرناه بالسرقين

ولا ينبغي ان يشتري ثقل البرور الزيتية مسصوقا بل ينبغي ان يكون على شكل اقراص
تامة والا فالغالب ان يكون هذا المسحوق مغشوشا بالطباشير او الطين او الرمل
او نشارة الخشب

فيتحقق احتواء الثقل على الطباشير بان يغمر في الماء المحض بجمض الكلور ايدرين
فيحصل فوران لا يتأني حصوله في الاقراص التي ليست محتوية على الطباشير ويعرف
الطين والرمل بان يعلق الثقل في الماء فيبقى ما يحافيه وترسب هذه المواد الغريبة في قاع
الاناء فاذا اجريت هذه العملية وطقت على سطح الماء مواد خفيفة ذات هيئة خشبية
سهلت معرفتها ان كانت من الخشب بمجرد النظر اليها

قال بعضهم ان ثقل البرور لا يقوى الا نباتات الابعافيه من الزيت وانه على مقتضى ذلك
ينبغي استبدال الثقل بالزيت تمسدي به ارض الزراعة وهذا القول ينافي بجميع
دلالات العلم وتاليج العمل فلا يؤثر الثقل سمادا ابعافيه من الزيت بل يؤثر بعاميه من
الاصول الازوتية والفوسفات الترابية التي يوجد منهم مقدار عظيم في البرور الزيتية

فقد افادت التجارب ان ثقل الزور كلما كان محتويا على زيت كثير بسبب عصفه القليل كان اقل موافقة للتسميد اذا خلط بالزور التي تزرع وذلك ان الزيت متى اختلط بالزور منع ابياتها فقد ذكر (المعلم ويلورين) ان ثقل الزور الزيتية اذا خلط بحبوب القمح منع نباتها وقد ذكر المعلم غاسبارين ظاهرة مهمة اخرى تطابق مع الظاهرة التي ذكرناها وتوضحها وهي ان احد الزراعيين رأى قمحه وسخا فقلبه بجاروف من الخشب مطلي بقليل من الزيت فاكتسب القمح لونا لطيفا لكنه لما بيع لبذر في الارض لم ينبت الا القليل منه فحكم على البائع بان يدفع للمشتري قيمة الخسارة والعطل

ولاجل منع هذا التأثير المضر ينبغي ان يوزع الثقل على الارض قبل البذر بعشرة ايام او اثني عشر يوما او يندى بالماء قبل ان يوزع عليها يحصل فيه ابتداء تخمر يحصل ما فيه من الزيت فاذا استخرج جميع ما في الثقل من الزيت بواسطة كبريتور الكريون صار مجردا عنه بالكلية

وتختلف جودة الثقل باختلاف ما يقصد منه فالثقل المحتوي على قليل من الزيت اوفق من غيره للتسميد فاذا قصد منه تسمين المواشي كان اقل نفعاً فان المادة الدسمة في الثقل مهيئة للثقل فتعين على تكمين الشحم مباشرة وتعين في ظاهرة التنفس على تولد الحرارة الحيوانية وانتشارها

(الكلام على القومبوست)

يسمى بهذا الاسم مخاليط صناعية مكونة من مواد غير عضوية ومواد عضوية مختلفة الطبيعة يجعل فرق بعضها طبقات وهي يعدل بعضها بعضها بحيث تكسب الكتلة العامة خواص موافقة للارض المراد تسميدها

فانواع القومبوست المعدة للاراضي الطينية المتدبجة تصنع من طبقات متعاقبة من كل من قطع الجص والخاقي المختلف عن الهسدم ومن السرقين وقيامات الطرق والمائن وكربونات الجير والطين والمواد البرازية وبقايا العلف أو التسبن والاعشاب الرديئة فبذلك كله اكلة واحدة لتختصر مع تنديته بالسائل الذي يتفصل منه ثم تخلط هذه المواد كلها خلطانا ثم تنقل الى الغيط لتستعمل سمادا

وانواع القومبوست المعدة للاراضي الخفيفة الرملية ينبغي ان ينسجمل لها كثير من مواد طينية مختلطة بالروث ويقوى التخمر بحيث تحلل المواد العضوية تحللا تاما وكثرة تراكيب انواع القومبوست تدل على ان اختراع تراكيب آخر منها ليس صعبا لان جميع المواد يمكن استعمالها لتسميد الاراضي لتقوم مقام السرقين القليل

فالترب والخشب السالف ونشارة الخشب وأوراق الاشجار والاعشاب وبقايا التبن
وعبائر مخازن العلف والحبوب وثقل التناح وثقل العنب والنباتات الخشبية
وجميع السوائل المشحونة بمواد مطبسة او بمواد عضوية كالماء المتخلف من استحضار
النشاء وماء المذايح وماء البرك الراكد الذي عطن فيه السكان أو القنب وماء البرك
الذي غسل فيه الضأن وهو محتوي على أوساخ الأصواف وجميع أنواع الاطيان
وأثرية الطرق ورماد التناير ورماد الفحم الحجري والرماد الذي عومل بالماء لاستخراج
الصودا منه وعشان هـ كل من الخشب والفحم الحجري والطين المتحصل من حفر الترع
والبحر المتحصل من الهدم وجميع البقايا الحيوانية بخت مينة الحيوانات والقطع
الصغيرة من العظام والخلجان التي من الصوف والوبر والشعر والريش وبقايا البلود
وبشارة القرون وبقايا فوريقات الغراء والدم والامعاء وما يستفرغ منها كل ذلك
يمكن استعماله في صنع القومبوست والزراعي يجد تحتيه في جميع المحال مواد
كثيره بعد الازداد مقدار الاسمدة التي يستعملها الغبطة

والجدير بوافق استعماله جيد المساعدة تبدا الاجزاء الخشبية والاعشاب والاوراق
وتقوية نضج أنواع القومبوست التي يدخل في تركيبها كثير من هذه المواد العضوية
التي تقاوم التعفن لكن لا ينبغي ان يضاف الجير الى المواد النشائية ولا الى السائل
الاسود ولا الى أبوال الحيوانات وأروانها لان هذا القلوي متى تصاعد التوشادر من
هذه المواد العضوية بتأثيره فيها تسبب عنه فقد عظيم في الاصول النافعة وقل قية
هذه الاسمدة كثيرا

وفي بلاد النور مائيا وغيره لا تلاحظ هذه الحالة فلاجل تسميد النباتات الخشبية
يصنع مخلوط مكون من الطين والروث والجير فيترك ليستعمل ديا لا يتخلله وتقلب
الكتلة مرارا

ولاجل تكوين قومبوست يتبدأ يجمع ما يلزم من التراب وتستخدم للمروج أثرية
الطرق وأحوالها وطين البرك فيكون منها ديا ل جيد التأثير لكثرة ما فيها من البقايا
النباتية فاذا لم توجد هذه المواد أو كانت غير كافية حوت في جرة من المرح المراد تسميده
قطعة ارض كافية لتحصيل ما يلزم من الطين ويكون اجراء ذلك عادة في الجزء الاكثر
ارتفاعا وظلا من المرح ويكون في المكان الذي تمكت فيه الحيوانات كثيرا

ومتى تخلت اجزاء الطين خلط بالروث المتخممر طبقات متعاقبة حتى يصير ارتفاع
المخلوط من ٦٠ سنتيمترا الى متر واحد ويصنع هذا المخلوط قبل الشتاء ثم يهدم
القومبوست بعد بعض اشهر ثم يجعل اكمة كما كان ويكرر هذا العمل أربع مرات

أو خسا حتى يصير القومبوست جيد الصنع
وليس لمقدار الروث قاعدة ثابتة فكلما كان القومبوست محتويا على كثير منه كان
أجود فإذا خلط متر مكعب من الروث بعشرة أمتار مكعبة من الطين كان القومبوست
جيدا

ومقدار الجير الذي يضاف الى الطين ليس محدودا أيضا فكل ١٥٠ لتر منه تكفي
لعشرة أمتار مكعبة من الطين ولا يدخل الزراعون في القومبوست الا قبل توزيعه
على الارض بخمسة عشر يوما وتكون اضافته اليه قطعاً متى هدم بالقاس فتدفن
فيه فينطق شيئا فشيئا ويستحيل الى غبار بتأثير مطوية القومبوست فيه ومتى انطلق
الجير هدم القومبوست ثم مزجت اجزاؤه جيداً بالقاس ثم استعمل لتسميد النباتات
الخشبية

وأشكال القومبوست توافق المروج كالبرسيم المعتاد والجافى كما أنها توافق اشجار
الفاكهة أيضا ومتى كانت متضمنة جيدا وكانت مجردة عن بزور الاعشاب الرديئة
امكن استعمالها في اراضي الزراعة لكن الاوفق ادخالها للمروج واستعمال روث
الاسطبلات والزرائب لاراضي الزراعة ولتنبه على ان أنواع القومبوست لا يتقنع
بها الا اذا كانت المواشي غير كافية

وسماد (جوفريه) الذي اشهر منذ ثلاثين سنة ليس الا قومبوستا يتقنع فيه بعدة
اعشاب رديئة مهمة عادة وهو يوافق جميع البلاد التي لا يتحصل فيها سرقين كثير
لقلة المواشي

وكيفية صنع هذا السماد ان تجمع الاعشاب الرديئة والقصب القارصى وفروع
الاشجار الدقيقة ثم تدق وتصنع منها حزمة ثم توضع بقرب مستودع من الماء او ترعة
يلقى فيها روث الخيل والمواد البرازية لينقع الماء فينتج من ذلك خيرة جيدة يضاف
اليها مقدار كاف من قلوبات أو املاح قلاوية وملح الطعام والخص ومطح البارد ثم
ترش الحزمة بهذا المحلول ويكرر العمل بعد مضي بعض أيام فتسخ كتلة الجواهر
النباتية بسرعة زائدة وبعد اليوم الخامس تتصاعد منها رائحة الروث ويصير تخمرها
قويا خصوصا بعد الرشة الثالثة بحيث ان درجة حرارتها ترتفع نحو ٧٥ الى ٨٥
درجة وفي اليوم الثاني عشر الى اليوم الخامس عشر تحلل المواد النباتية بحيث يتأني
دفعها في الارض سمادا ومع ذلك اذا كانت رائدة الخشبية تقاوم التحليل زمانا طويلا
فينبغي ان تترك للتخمر شهرا كاملا

وهالك الترسكين الذين ذكرهما (جوفريه) لتكوين المحلول النافع لتخمر السماد

المذكور

(الركب الاول)

من مواد برازية وبول	١٠٠ كيلو جرام
من العثان	٢٥ كيلو جراما
من الحص المسحوق	٢٠ كيلو جرام
من الجير الحى	٣٠ كيلو جراما
من رماد الخشب	١٠ كيلو جرامات
من ملح الطعام	٥٠٠ جرام
من ملح البارود	٣٢٥ جراما

من السائل الاسود الذى يخذ من السرقيين ويمنع
استبداله بخمسة وعشرين كيلو جراما من الغائط

(الركب الثانى)

من مخلوط مكون من تين السليم والعلف	٥٠٠ كيلو جرام
من القول الذى عطن فى الماء أربعة أيام وهو يقوم مقام المواد البرازية	٢٠ كيلو جراما
من الجير الحى	٣٠ كيلو جراما
من المواد البرازية	١٧ كيلو جراما
من عثان المداخن	٢٥ كيلو جراما
من طين الطرق وهو يقوم مقام الحص	٢٠٠ كيلو جرام
من ملح الطعام	٥٠٠ جرام
من ملح البارود	٣٢٥ جراما

وعلى كل حال يمكن توزيع استحضار هذا التعداد بطرق مختلفة كثيرة وانما ينبغي البحث عن الحصول على هذا التعداد يسيرا لثمن ما يمكن

وفي البلاد ذات المواشى لا يمكن استبدال سماد القبطان بسماد (جوفريه) مع حصول الوفرة واما البلاد التى تكون فيها المواشى غير كافية فينبغى ان يجال فيها الاعشاب الرديئة ونحوها الى قومبوست والذى يمنع استعمال طريقة (جوفريه) هو المقدار الكثير من الماء الذى يلزم استعماله

ولاجل انعام الفائدة نعقب ما اوردناه من الامثلة بنصكم بما قاله المتقدمون من

الرابع في شأن أنواع السرجين فنقول ونسأله حسن القبول
(الكلام على أنواع السرجين وتدبيرها وجه استعمالها)
(من كتاب ابن حجاج رحمه الله تعالى)

(قال يونس) ان السرجين يزيد في طيب الارض الطيبة واما الارض الردئة فانه
يصلحها اصلاحا كثيرا ويقويها والارض الطيبة لا تحتاج الى سرجين كثير واما
الارض المعتدلة فانها تحتاج الى سرجين أكثر مما تحتاج اليه الارض الطيبة واما
الارض الضعيفة الرقيقة فانها تحتاج الى سرجين كثير جدا
ولا ينبغي ان تسرجن الارض دفعة بل تسرجن قليلا قليلا مرات متتالية فان الارض
التي لا تسرجن باردة والارض التي تسرجن بكثرة من المقدار اللازم لها تحترق
نباتاتها

وينبغي لمن يسمرجن الغروم ان يلقى السرجين على عروقها واصولها لكن ينبغي له ان
يلقى على الاصول اولاً ثم يلقى السرجين على التراب ثم يغطي السرجين
بالتراب أيضاً فانه اذا فعل ذلك لم تحترق الغروم من القاء السرجين عليها ويوصل
السرجين الحرارة من وراء حجاب التراب الى العروق قليلا قليلا ويمنع التراب المغطى
به السرجين من السرجين ان يتنفس فيعكسه الى اسفل

وقال أيضاً واجود ما يسرجن به زبل جميع الطير ما خيل الزبل الاو زوطي الماء فانه
ازدوها الا انه ان خلط مع سائر انواع الزبل كان نافعا قال واجود الزبل كله
زرق الحمام لحرارته وذلك انه يقع الارض الضعيفة فيقويها ويعينها على تكون غيرها
وهو يفسد الحشرات أيضاً وبعد زرق الحمام في الجودة جميع الناس يعني الغافط
لان فيه قوة شبيهة بقوة زرق الحمام وله قوة خاصة ايضا في افساد انواع الخشيش
وسرجن الجير هو ثالث النوعين المتقدمين في الجودة وذلك ان طبيعته تذكى ما يزرع
وهو جيد لجميع الغروم وبعز المعز هو الرابع في المراتبة وذلك انه حريف جدا ثم يعز
الضان وهو ادم من بعز المعز ثم يعدها أختاء البقر واضعف جميع انواع السرجين
سرجين الخيل والبغال اذا كان على انفرادهم وقد يخلط با انواع السرجين الحريفة فانه
يجود ويتوقع فهو هذا تنويع يونس للسرجين وتدرجته

(واما قسطوس) فانه قال احسن زبل الطير زرق الحمام فحرارته يميت الاعشاب ثم
زبل الجير ثم زبل الغنم ثم أختاء البقر وانفع الازبال العامة للنبات زبل الخيل واما
الزبل المخلوط فصلاحه للزيتون أكثر من غيره ولكسبنوس فصل في كتاب
فضل فيه زبل الخيل واثنى عليه وعز ذلك لقوم من الفلاحين

(قال سيد اغوس الاسباني) حرارة الازبال ورطوبتها تابعة لدرجة الحيوانات التي
تخضع لها فإذا كان الحيوان حار المزاج كان زبله كذلك كزرق الحمام فانه حار يابس
لان الحيوان الذي رعى به كذلك وعلى ذلك يكون قياسك في جميع السرايين فاما
منفعته فانه ينفع في الحرارة الغريزية في النبات ويفتح مجرى مسام الارض لولوج
العروق فيها انتهى

(ثم قال يونيوس) ينبغي قبل كل شيء ان يجتنب استعمال السراجين من سقمته وان تمنع
الفلاحون من استعماله وذلك أنه لا يكون فيه منفعة في شيء وهو مع هذا ضار يولد
الهوام واما السراجين الذي قد انت عليه ثلاث سنين او أربع فيجدا ابدا

(قال شولون) الزبل اذا تقدم عهده اطفأ وبرد وصار اوفق ما يكون حيثما يبل
و ينبغي ان يستعمل منه للشجر ما أتى عليه سنة و اقل من ذلك لاحتمال الشجر وضعفت
البقل عن ذلك ولان الحديث كثير اما تولد منه الهوام المفسدة للبقول وله فصل أيضا
قال فيه ان زرق الحمام فعلى النمرة أكثر في أراد كثرة الثمر في الشجر فعليه بزرق الحمام
فانه ينفي ذلك وينضج الفروع ومن أراد الزيادة في عروق الشجر لاسيما ما قد ضعفت
منها وهرم فعليه بزبل الدواب فان من خاصيته انشاءها وانباتها والارض الكثيرة
الرطوبة يصلح لها الزبل الذي يغلب عليه اليبس كزرق الحمام وسراجين الحبر والارض
القليلة الرطوبة والدم تصلىح لها أخشاء البقر وعلى هذا يجري عملك اه

ومن كتاب الفلاحة النبطية (نسبة الى النبط وهم قوم ينزلون بالبطائح بين العراقين)
(قال قوثاي) الزبل يستعمل على ضربين احدهما ان يستعمل بمفرده والاخر زبل
يعمله الناس ويركبه به بخلط شيء على شيء وجميع زبل الى غيره او الى تربة من التراب
الموافق له فأكثر الازبال منفعة للارضين الفاسدة انما رجسة عن الطيب والمذوبة هو
اخشاء البقر ويتلوه في الجودة بعرا المعز وبعرا الضأن وارواث الجواميس والخليل والحبر
وزرق الحمام فانه افضل الازبال كلها واما زرق غيرها من الطيور فانه انقص فعلا لانه
اذا خلط بغيره صلح ثم شرب الناس فانه اعدل من زرق الحمام والطيور واهل كثر احتكاما
لانه الطف الازبال كلها فهو يسخن الارض بمجودة اختلاطه به ما يدفع عنها بردها
ويدها وفيه منافع كثيرة للخل والشجر والكروم واكثر النبات الصغيرة فانه ينشؤه
ويحفظه من الآفات بمشيئة الله تعالى وشرب الناس العتيق الاسود المختلط بسحق
التراب من أكثر الازبال منفعة لبعض النباتات فهذه هي الازبال المفردة

وبعد هذا الاتيان المفردة ايضا المأخوذة من عيسدان بعض المنابت واوراقها واصولها
وانماها مخنفة مسحوقة فأولها واعظمها منفعة تبين الباقي لا ثم تبين الشير والحنطة

والقرع والخبازي وورق السليم والجوز والخس وعبدان التين وورقه وما خضر
من شجره وسعف النخل وخوصه

ويتلوا الزبال والاتبان الارمدة فان جميع ما ذكرنا ان يؤخذ نبتة ان احرق بعد
تجفيفه وجمع رماده كان ذلك الرماذ نافعاً في اصلاح المنابت والارضين ويستعمل رماد
كل شجرة في اصلاح مثل تلك الشجرة وكذلك الكروم والنخل والحبوب والبقول
وجميع النبات فان ذلك ينفعه ويقويه وهذا أصل هذا الباب وجملته

قال (قوثامي) الاصل في اصلاح المنابت كلها شجرها ولطيف نباتها ان يخلط شيء منها
بالزبال التي تزيل تلك الشجرة وذلك النبات وقال ايضا ان احرق نوى ما يحمل نوى
من الاشجار وأغصان ما لا يحمل نوى وأغصان من سائر النبات وزبل برماذ كل نوع منها
مع الزبل وذلك النوع كان ذلك صالحاً جيداً منجياً لتلك النبات الذي زبل به وكذلك
تعالج المنابت والاشجار بأرمدة من أجزائها مع الزبل لئلا يخال ذلك أن تعالج الكروم
برماذ قضبانها وورقها وجمع غيرها وكذلك سائر الاشجار والمنابت وان لم تكن محترقة
فقد نعتن مع الزبل الذي يصلح لذلك ويرزبل به

وقال ايضا واقول هنا قولاً كلياً ان ازبال جميع الحيوانات نافعة مستعملة وكذلك
ارمدة جميع النبات نافعة مستعملة لكن الذي يمينان هذه الاصول الثلاثة
المفردات ابلغ من غيرها وغيرها اذا خلط بتلك السمات بجوده واصله

وقال (صغريت) افضل ازبال كلها على العموم زرق الحمام وزرق جميع الطيور الا
طائر الماء والبط فان اكثر اقليم يابل يخطون زرق الحمام فينجب الخنطة والشعير
والذرة والارز والدخن والعدس واللوبيا ويذرونها مع البراذ اذا أرادوا سرعة نشوء
وقوه وخاصة ان كانت الارض رقيقة ضعيفة ترة وقد يكون زرق الطيور في الشجر
المترشيبها بهذا الفعل واعلموا ان خمر الناس يتلوزرق الطيور في الجودة والامضان
للارض والمنابت كلها وفيه خاصية في افساد الحشيش المعادي للحبوب المقتاتة وغيرها
من جميع المنابت

وقد وصف (سوساد) كيف يعمل بخمر الناس قبل استعماله فقال ينبغي ان يجفف من
رطوبته الاولى حتى يكمل جفافه ويسود ثم يجعل في الحفائر التي يافذ كرها ويرش
عليه الماء العذب ويحرك كثيراً حتى يخلط ثم يجفف جيداً ثم يخلط به رماد
اغصان الكروم وتزبل به الكروم فهذا أوفق شيء لها وان زبل به غير الكروم
من الشجر والبقول والنبات فليخلط مع رماد النبات الذي يراد أن يزبل به قال فان
هذا أفضل التزبل وان تأذى الاكوة (الفلاحون) من رائحته فلتسكسرتلك

الرائحة بأن يخلط جيداً بتراب أرض جراح حرة طيبة الريح مخلوطة بأزبال الطيور
فانه ينزل رائحته المنتنة بعد ان يمكث جافاً أياماً كثيرة

وسرجين الجعير تال هذه في الجودة والاصلاح للشجر والنبات الا انه غير موافق للكروم
والشجر الزيتون فينبغي ان يتجنب استعماله فيه ما فاته يحدث باصولهما ان ألقى تحتها
بعد يومين او ايام منابت رديئة جداً ويضر ذلك بهما ضرراً عظيماً ويخلط سرجين الجعير
بغيره ان احتج الى استعماله فيه ما يشمل خروء الناس والطيور والتراب وسائر الازبال
ويتلوه زبل الضأن وتخص منفعته للغرور الحديثة من الشجر وغيره من الرياحين
والبقول التي يحول من موضع الى موضع

وقال ايضا ان أفضل السرجين كله زرق الحمام ويتلوه زرق سائر الطيور والاطير الماء
ثم يتلوه وهو الثالث خروء الناس والرابع زبل المعز والخامس زبل الضأن والسادس
روث الجعير والسابع الحماة البقر والثامن ارواث الخيل والبغال ثم يتساوى
ويتقارب ما بقى حتى يشكّل أمره ولا يتبين فيه تفاضل

قال (قوثاي) وتركب هذه الازبال مع الاتيان والارمدة وتعفن حتى تصير كالادوية
المركبة التي تتعالج بها الناس ويعالج بها الشجر والحنطة والتخل والكروم وجميع
النبات من جميع الاكاف وقد يعالج بعض ادواء النبات بدم وابوال لان الدماء قوى
عجيب في انعاش بعض الشجر والنبات

وأما كيفية عمل الازبال فقال في كتاب الفلاحة النبطية من اراد ان يعمل الازبال
النافعة للشجر والنبات على العموم في الارض الموافقة له والازبال المستعملة لدفع
عاهات النبات وغيره فليحفر في الارض حفائر طولا العرض ~~كهيئة السواقي~~
والاحواض وكلما كانت أوسع واعمى كانت اجود ثم تلقى فيها من الازبال كافة مع
خروء الناس وزرق الحمام وغيرها من الطيور فاذا ألقيت الازبال في تلك الحفائر فلتخلط
جيداً ويضاف اليها شيء من ورق القنيط وورق الكرم ويضاف اليها طين رطب من
بعض الانهار وتخلط الجميع وتقالبه بالخشب الطوال حتى يمتلئ ويرش عليها شيء من
دردي الخمر وابوال الناس فهو اجود الازبال للكروم خاصة ويقلب كل يوم او
ثلاثة ايام تقليباً جيداً حتى تفوح منه رائحة منتنة فاذا اتت واسود فليصف اليه رماد
اغصان الكرم المحرقة مع ورقه ويخلط جيداً وكلما زدت من هذا الرماد كان اجود
ويقلب في كل يوم كما وصفت ائماً فاذا اختلط الجميع ترك في موضعه وييال عليه كل
يوم ولا يقطع البول عنه حتى اذا انتهى الى شدة تنال ربح والسواد ولم يبق للناس شيء
مما خلط به منقرداً يسط على الارض ليضر به الهواء ويبسط باقيه في حفائره ليحفر

أيضاً فاذا جف فقد بلغ فهذا زبل ترزبل به الكروم السليمة من الآفات فانه ينفعها ويقويها ويدفع عنها كثر الآفات بحسب شدة الله تعالى قال ابن وحشية رحمه الله تعالى واما الزبل المولد فهو ثلاثة أنواع ولا يستعمل الا عند عدم ما تقدم ذكره من الازبال

النوع الاول يؤخذ من أصناف العشب والتبن والرماد أي برما كان ويصب على الجميع الماء في حفرة ثم يخدم خدمة جيدة ويقلب مرة بعد أخرى ويكرر عليه التقطيع فانه يسرع نضجه ويبقى معتدلاً جيداً يحيى النبات وينعش الارض ويوافق الارضنة الاربعة

النوع الثاني يؤخذ الزبل ويضاف اليه ثلاثة امثاله تراباً ويخلط ويحول المرة بعد الاخرى ويترك عاماً ويتعهد بالصريف والخدمة ومن أراد استعماله قبل العام فليطيه بزبل الحمام وهو أن يحفر حفرة متفرقة في الزبل الذي به إذا صلاحه ويطرح في كل حفرة شيء يسير من زبل الحمام ثم يغطي بالزبل ويترك يسيراً ثم يتعاهد بالخدمة والصريف النوع الثالث يؤخذ من زبل الحمام جزءاً ويطرح عليه مثله عشرين مرة من التراب ويترك عاماً فانه يأتي منه زبل جيد قوى متمكن الحرارة والرطوبة

ثم انه رحمه الله جمع أصنافاً من النبات وجعل كل جملة منها مقام شيء واحد على ذلك اتفاقها في الطبايع والاهترجة وركب لكل جملة منها سر جيناً يصلحه ويقويه ويدفع العوارض عنه فجعل الرمان والسفرجل والتفاح والكمثرى والزعرور والخوخ والشمس والعناب وما أشبه مما ذكرته باردة شتياً واحداً وركب له زبلاً يوافقها ويصلحه وهو أن يؤخذ نحو عشرين جزءاً من طمى الاتهار وجزء واحد من زبل الحمام ويخلط بالخشب ثم يصب عليها بول الناس ويقلب دائماً حتى يسود ويعفن ثم يخلط به من خرد الناس العتيق الاسود مقدار كثير وبول الحمام انقع من بول الناس ويضم اليه شيء من اصول القبل وورقه فانه يعفن ما يخالطه سر يعا ثم يقبل دائماً ويسط على وجه الارض حتى لا يبقى فيه الارطوبه قليلة ثم يلقى على اصول الاشجار المذكورة

وجعل الموز والبطيخ والخيار والقشور والقرع وما أشبهها صنفاً واحداً وركب له زبلاً يوافقها ويصلحه وهو أن يؤخذ له سر جين البقر والحبر يخلطان جميعاً ثم يؤخذ من اصول الخشيش التي تثبت في الارض الخالية من الافلاح وفروعها أيضاً وما ينبت معها من الشوك فتحرق ويضاف رمادها الى السرجين ويخلط ويصب عليها من دردى النيسد و يقلب حتى يخلط جيداً ثم يترك حتى يعفن ويسود ثم يضاف اليه مثله من تراب محبب يتخذ من طمى النيل ويخلط خلطاً تاماً ثم يلقى على اصول الموز وما ذكر معه

وجعل التين والاترج والقسقي واللوز والجوز وما أشبهها مماثرته حارة مستفا واحدا
وركب له زبلا يوافقوه وهو أن يؤخذ من سرجين البقر وما يبق من الخنطة والشعر بعد
الحصاد وحشيش الخنطة والشعر فيجمع ذلك ويترك في البيوت التي تأويها البقر لتبول
عليه وتطحنه بأرجلها حتى يصير كالعجينة وتخلط بأختائها وتعفن بعضها بليغا
فإذا صارت كذلك تضرب بالخشب حتى تختلط وتصفى فإذا بقيت فيها رطوبة قلبه زبل
بها ما ذكر من الشجر

وجعل اللق والجوز والكزات الشامي وما يشبهها من المكنونة تحت الأرض مستفا
واحدا وركب له سرجين يعمل من عيدان نبات الخنطة مع أصولها والشعر والباقلا
والشوك وخشب التين وورقه يحرق ذلك جميعه ويجمع وماده ويضاف اليه مشله من
أخشاء البقر وجوز من زبل الحمام وجوز من الخنطة والشعر والباقلا وعيدان القرع
غير محروقة وورق الكرم وشي من عيدانه وأصوله وشي من الطحلب المجموع من الأنهار
ولحقات الآجام ويجمع ذلك كله في حفائر ويغذله بمجار الماء فإذا انصب الماء عليها
وشربته قلب ما في الحفائر ثم تضرب بالخشب حتى يدخل بعضها في بعض ويعفن عفتا
جيدا فإذا سودت وقامت منه رائحة العفن فليحرك ويقلب كثيرا حتى يجود خلطه ويصير
كالخ نهدا سرجين نافع لجميع الشجر والمنابت الصغار مثل الطوب والبقول
وجعل الباذنجان والكرونب والقيل والبصل والثوم وما أشبهها مستفا واحدا
وركب له سرجين يصلحه وهو أن يؤخذ من نخر الناس وسرجين الجير ويضاف اليه شيء
من ورق الأشجار ثم يجعل هذا المخلوط في حفائر ويصب عليه الماء العذب يرش رشا
حتى يعفن جيدا وينشر حتى ينعم ويصير مثل الذرور

وجعل النعنع والهندبا والسلق والجرجير والكرفس مستفا واحدا وركب له زبلا
يوافقوه ويصلحه وهو أن يؤخذ من نخر الناس وزبل الحمام وروث الجير وأخشاء
البقر وليكن نخر الناس الغالب عليها فيضاف إليها مثلها ترابا طيبا حقيقا ويجعل
في خنادق ويصب عليها الماء والدم أي دم ككان ويرش عليها الماء العذب ويخلط
ويقلب حتى يختلط ويعفن فإذا عفت واسودت لكثرة التقلب والخلط فليصفى
وليصفى إليها بعد الحفاف تراب حقيق وتترك بحيث تصفقه الرياح حتى تجف جيدا
ثم تزبل بها البقول التي ذكرناها

واعلم أن التزبل لا يمكن إلا في القطعة اللطيفة من الأرض والبستان وأما الأرض
الواسعة العظيمة فلا يستطاع ذلك فيها
ومن كتاب القلاحة النبطية أجود السراجين والازبال ما أنت عليه بعد عفته سنتان

فان أتت عليه ثلاث سنين فهو أجود وان أتت عليه أربع سنين وزالت عنه جميع
الروائح المتتمة وصار لا رائحة له فهو أصلح من هذه الأزبال كلها التي هي قرية
العهد

قال (قوثامي) والذي أوصيكم به ان لا تستعملوا الزبل على اختلاف أنواعه من أول
سنة حتى يختلط ويعفن فانه ان استعمل قبل سنة ماضية عليه كان ضارا وهو بعد مضي
سنة ليس بالكامل في الجودة والذي عتق ثلاث سنين أو أربع هو الأفضل ولا يستعمل
ما قد أتى عليه أكثر من أربع سنين لانه لا عمل له فان قوته قد زالت والذي يستعمل
قبل تمام سنة فضرره ان يولد حيوانات رديئة وديدان صغيرة وكارا وربما كان اذا
زبل به نبات وسقى ماء كثيرا وكان في أرض زرة تأكلت اصول النبات فينبغي ان
لا يستعمل الا بعد شهر او شهرين من انسلاخ السنة الاولى واما الزبل الذي قد بلغ
خمس سنين او جاوزها فلا يصلح شيئا وانما يقوم مقام القربة التي تختلط بالأزبال لكنه
أفضل منها والزبل الى سبع سنين يصير ترابا محضا حكمه حكم التراب الصالح المحمود
هذا ان كانت الأزبال تحت السماء فان كانت تحت سقف فانها تعمل عمل الأزبال
وتجود الى سبع سنين ولا تصير ترابا الا بعد عشر سنين او اثنتي عشرة سنة

واما كيفية استعمال الأزبال في الشجر والخضر فقد ذكر في كتاب الفلاحة النبطية ان
يحضر نحو اصولها اما كثيرا واما قليلا على حسب كبر الاشجار وصغر ها ويلقى فيها بعض
هذه الأزبال واما ان ينثر عليها بعض هذه ويغير به فروعها فلا تعمل ذلك فان جميع
هذه الأزبال يتقع الشجر والمنابت اذا كانت في اصولها وتضر بها اذا وجدت على
اوراقها وانما غصانها ضار اشديا وخاصة الشجر المخر والكروم فلا ينبغي أن يغبر شيئا
منها الا الباذنجان والكرنب والقنبيط والبقول الكبار جملة فان هذه ينبغي أن يرش
عليها كلها من الزبل الذي يتقع البقول الصغار خاصة ثمر خفيف الطيقا ويوضع
في اصولها منه شيء وينبغي أن يكون وضع السرجين على اصول الشجر والنبات بين
ترابين كما تقدم

قال (صغريت) يؤخذ التراب الذي يمنع تأثير الأزبال على اصول الشجر من الأرض
الوحشية المنقطعة من الناس فهو أبلغ منفعة للشجر كله والتخل بأجمعه وكل النبات
صغيرا وكبيرا

قال أبو بكر بن وحشية يعني صغريت بذلك المواضع الواسعة والعماري التي يكثر عليها
هبوب الرياح فاذا كان السرجين بين ترابين كان في ذلك احتياط للشجر والتخل من
حوف السرجين عليها وتأثيره فيها تأثيرا شديدا

واما الباذنجان والكرنب والقنيط والسلق والخس والاسفناخ والخيار والقثاء
والبطيخ وهذه تسمى البقول البكار فانها تحتاج الى التغيير الى طرح السرجين في
اصولها وليكن بين ترابين من ارض غريبة طيبة جدا ووجاز السرجين على الماء
الحار في سواقي البقول ليؤدى الماء السرجين الى اصول تلك النباتات فان هذا عند
قوم أجود

واما أكثر الناس فانهم يتقنون الزيل بصب الماء على اصول الشجر التي زيلوها ثم
يسقونها كما جرت العادة

واما منفعة الازبال للارضين ففي كتاب الفلاحة النبطية قال (صغريت) وهذه الازبال
التي قدمنا وصفها مع منفعتها للنبات فانها تنفع الارضين التي فيها النبات والتي
لا نبات فيها ولا شجر وذلك انها ان طرحت في ارض رديئة أصلحتها وان كانت الارض
صالحة زادت صلاحها في طرية وقوتها وكذلك هو فعلها في النبات وفي الشجر التقوية
والاصلاح ودفع العوارض الرديئة عنها من الرياح القاعلة الضرر من البرد والحر
المفرطين والعطش وفرط الري المعفن وقد ينفع ايضا الارض المعتدلة الصالحة
والارض الفاسدة يردّها الى الصلاح فاما الارض الضعيفة وهي من أنواع الارضين
التي تسمى الرقيقة فانها تحتاج الى سرجين

والازبال التي تقدم ذكرها هي على العموم صالحة للارضين الفاسدة كلها ومنفعتها
للارضين منفعة عامة واما المخصوص فهو في منفعتها للشجر والنبات والارض
الضعيفة متى كان فيها شجراً أو غير من النبات كبيراً وصغيراً فينبغي ان تزل مرّات
كثيرة متواترة

وان زاد السرجين وجاوز المقدار افسد الارض والنبات وأضرّ قهما واضعفهما حتى
تحتاج ان تعالج من هذا الفساد فان استعمل باعتدال لم يضرّ الارض والغرس لان
الزبل اذا كثرت في بقعة من الارض حتى تصير تلك البقعة زبلا كلها احتدت ومحتت
فأفسدت أكثر النباتات حتى تحتاج أن تعالج بأن يخلط معها تراب كثير طيب ليصلحها
أو يقاوم حدته فيها بالماء العذب ليصلحها ويذهب بحدتها فلا تحتاج الارض ان يكثر
فيها الزبل حينئذ

ومن منافع الزبل انه يعين الشمس والهواء على التسخين فيقاوم البرد الذي اكسبه
النبات من الارض والماء يردّها فالزبل ينفع ما يتصل بأصله من الشجر والخل
والسكرور وسائر النباتات البكار فيسخن الارض وتبلغ مخواته الى غور منها
في اصل هذه وفروعها فيكون هذا الامكان من جوف الارض الى فروع الشجر

والمنابت

وفي كتاب الفلاحة النبطية ايضا الزبل يسخن وجه الارض في البرد ويدفع تبريد الهواء اليها ويدعم الارض في الحر لان عمقها يسخن في الحر فيضرب ذلك بالنبات والشجر ايضا

قال (صغريت) ان الارض الطيبة لا تحتاج الى تزييل اذا كانت في الغاية من طيب التربة فأما الارض الفاسدة فانهما تحتاج الى سريحين وتحتاج منه الى مقدار ما يصلحها على مقدار خروجها من الجودة الى الرداءة وأما الارض التي بين الرداءة والجودة فتحتاج الى السريحين الدائم الكثير مثل ما ذكرنا ان الرقيقة تحتاج اليه فانا قلنا انها تحتاج الى كثير الزبل ليصلح ضعفها ويقويها ومن منافع بعض الازبال أن منها ما يطرد الديدان والطير عن المزارع

قال (قوتاي) ومتى خلطتم زبل الطير وزبل الخفايا والدم المجفف اما سحقوه واما قطعاهم الحبوب المزروعة وزرعت معها سجا في أرض رقيقة او ضعيفة او زرة أصلح ذلك الارض والنبات وأسرع ثمره ونشوء ودفع الديدان عنه المضر بالنبات الا كل له مثل القار والحبات والدود وغيرها مما يفسد البرز ويلتقطه فان هذا انطاط اذا وقع في الارض فأصابته رطوبة الماء عن خالط التراب واصول النبات وانبط على وجه الارض وقاحت له رائحة تكرهها جميع الطيور من العصفور وغيرها من جميع الديدان مثل القار وغيره

واما قوى الازبال فان منها ما هو حار ومنها ما هو بارد ودسم ولين ويستعمل كل نوع منها في علاج ما يصاد به علاج الحار بالبارد والبارد بالحار والدسم بغير الدسم

قال في كتاب الفلاحة النبطية الزبل الحار مركب من خروء الناس وزرق الحمام وزبل الغنم وزبل الخفاش وعكر الزيت بعض الجميع فماتنا حتى يتبدد ثم يجفف وتزبل به الكروم التي اصابها الريح الباردة الهابة عليها

والزبل اللين هو الذي لا يكون فيه خروء النامس ولا زرق الحمام بل يركب من أخشاء البقر وزبل الغنم مع تراب مصفى

والزبل الدسم ويسمى الحلو ايضا يركب من أخشاء البقر واتبان الحبوب وأوراق النباتات الرطبة واللينة

ولا تستعمل الازبال الحارة في الكروم لئلا تحرق اصولها فالاحسن ان تستعمل لها الاتبان المعقنة وهي اتبان الحبوب المأكولة التي هي اغذية وأوقفها للسكر من الباقلا والشعير والحنطة وهي نافعة للكروم ولا يتخوف منها ما يتخوف من احراق

الانزال

ومن كتابي ابي عبد الله محمد بن ابراهيم بن القصال والحكيم ابي الخير وغيرهما في الانزال
قالوا ان طبيعة الزيل على العموم الحرارة والرطوبة والعقيق منها اكثر رطوبة من
الحديث والحديث اكثر حرارة الا انه غير صالح ولا يستعمل الا بعد مضي عام فأكثر
وينضجه ان احتجج الى استعماله زرق الحمام والرماد منضج له ايضا
واما زرق الحمام والحمام فهو شديد الحرارة واليبوسة وعقيقه وحديثه سواء ويعالج به
ما أضر به البرد من المتأبث وخر الناس يعالج به ما أضر به الحر منها والزيل يربط
الارض ويحللها ويسخن الباردة ويسمن المهزولة ويزيد الطبيعة طيبا والأتان تبن
القول والشعر والقمح تنقع الارض اذا ذرت عليها مجموعة ومفردة أو معقنة
وقال في كتاب الشيخ الحكيم ابي الخير الاشيلي رحمه الله واما زرق الطير فهو سم قاتل
للنبات ما عدا زرق الحمام فإنه لا يضر من الانزال وطبيعة زرق الحمام الحرارة
المفرطة وقبه يوسة

وقال في كتاب الشيخ أبي عبد الله محمد بن ابراهيم بن القصال الاندلسي رحمه الله هو
ذو حرارة مفرطة ورطوبة شديدة

وقال في كتاب الشيخ ابي الخير الاشيلي رحمه الله وأضر زرق بالنبات زرق طير الماء
والدجاج والاوز وبزرق الحمام ينمو النبات وينشوشه ريعا واذا أوقضه البرد ينفض
بعد نباته فيعالج به محالوا بالماء العذب يسقى به وهو يوافق جميع الشجر والخضرة
خاصة عجيبة في الحناء وفي شجر الزيتون

وقال في كتاب ابن القصال هو غياث النبات اذا تحير من شدة البرد يسقى به محالوا مع
الماء ولا يستعمل الا عند الحاجة اليه وقيل انه نافع للارض الضعيفة لكثرة
حرارة

وقال في كتاب (قسطوس) كل زرق الطير والبوط وغيره نافع لكل ما سببه من الشجر
والزرع وأتضعه وأذهب لكل آفة تصيب الشجر وغيره زرق الحمام لشدة حره
وقال في كتاب الفلاحة النبطية تأليف قوثاى ان زرق الحمام والعصافير سواء

فأما خرا الناس فقال في كتاب الشيخ ابي الخير الاشيلي رحمه الله يستعمل محققا مسحوقا
وطبعه الحرارة والرطوبة والزوجة وقال ابن القصال الاندلسي رحمه الله يصلح خرا
الانسان لبقول الصيف مثل القرع والباذنجان والرجلة والبصل والقنبيط بخاصة
فيه لها وكذلك الخس ايضا وهو يصلح للتخل وله فيه خاصية عجيبة فيحل في الماء العذب
ويسقى به الخضرة وهو أوفق ما يستعمل للخضرة في فصل الحر وقيل ان خرا الانسان من

أصلح ما زبلت به الأرض وأنه أدفأ الأزبال وأعقرها لكل نبات يضر الزرع وقيل أنه يضر شجر الزيتون وأنه يتقع الكروم نفعاً عظيماً وأنه نال لزرق الحمام وأما الأبعاد مثل بعير الضأن والمعز والابل والغزلان فقال أبو الخير الأشيلي رحمه الله هذه الأبعاد متقاربة وهي حارة رطبة وهي دون زرق الحمام ولا تستعمل حتى تعفن وتغوت يزور الأعشاب التي فيها وإن لم تعفن نبتت تلك الزور وأضررت وتكون منقعتها أحسن وأجود للأرض إذا سمدت بها قبل زراعة الخنطة فيها وتصلح أن تسمد بها الأرض المشققة الرخوة وإذا خلطت الأبعاد مع غيرها وعقنت صلح ذلك لكل ما ينزل من الخضراوات وغيرها

وقال قسطوس أجود الأزبال زبل التعاج والمعز ثم اخشاء البقر وأبعاد الابل نافعة في كل ما سمدها

وقال أبو الخير الأشيلي رحمه الله وأما زبل الخنازير ^{من النباتات} وهو نسم قاتل وقال غيره سماده ردي لكل ما سمده

وأما أرواث الدواب مثل الخيل والجمل والبعال فقال أبو الخير الأشيلي هي جنس واحد فطبعها الحرارة والرطوبة وهي محجورة إلا أنها دون ما سمينا قبل هذا ونستعمل كما هي قبل أن تنقي عما اختلط بها من التبن والطين وقال ابن الفصالح كل منها محجود يستعمل وحده بعد تنقيته ولا يستعمل إلا بعد التعفن في فصل الشتاء وحده في مساطب القرع والخيار والبادنجان وشبه ذلك ويستعمل طرياً كما دوا

وقال قسطوس أجود أرواث الدواب للسماد أرواث الجمل ثم أرواث البغال والخيول وقيل إن أجود الأرواث أرواث الخيل والبغال إذا كان محضاً وإذا خلط بزبل حار صلح وقال أيضاً الزبل المختلط من أرواث الدواب والأبعاد وزرق الطير أفضل ما سمده شجر الزيتون

وأما الزبل الموائم من كاسات الدور فقال أبو الخير الأشيلي رحمه الله تعالى هو دون الأزبال التي اسلفنا ذكرها لأنه إذا عفن وقطع ونقي ومضى عليه الحول صح للشجر والخضراوات والزرع وله خاصية في الرحلة والملاوحيه وشبه ذلك

وقال ابن الفصالح رحمه الله الزبل المضاف ذوسرة ورطوبة ويقوم قلبه مقام كثير من غيره ولا يستعمل إلا بعد أن يمضي عليه عام من وقت جمعه وإن استعمل قبل ذلك يولد منه عشب وحبوان يضران بما يجاورهما ولا ينفع كثير نفع إلا بعد مضي العام لأنه إذا مضى عليه الحول اعتدل وهو بعد عامين يكون حسناً قالوا وأفضل ما تكون

الازبال كلها بعد ثلاثة اعوام فيتم تصليح لكل نبات ولكل نوع من الارض الرملية
وقبل ان اضيف اليه ثلثه من الرمل الحديث وقيل سدسه من رماد الحمامات اسرع
تعضنه وأصلحه.

وأما زبل الحمامات فقال الشيخ الحكيم ابو الخير الاشيلي رحمه الله هو زبل مختلط بأرمدة
وكاسة وهو صالح يابس عديم الرطوبة لا يستعمل وحده الا لتخلخل اجزاء الارض
الطينية وتفتح مسامها وهو غير موافق للخضراوات ولا يصلح ان يستعمل وحده الا بعد
مرور الحمل عليه وأكثر ايرطبه الهواء فيقلل حرارته وله خاصية قتل الحيوانات
المتولدة في الارض كالديدان وغيره مما يفسد اصول النبات

وقال الشيخ أبو عبد الله محمد بن ابراهيم بن القصال الاندلسي رحمه الله رماد الحمامات
ذو يوسة وملاحة ولا رطوبة فيه وهو يرفع مضرة الحيوانات المتولدة في البساتين
كالديدان وغيرها العروق الارض وذلك ان يفرض منه في الاحواض فهو غلط الكف
ويجعل الزبل فوقه ثم تزرع البزور في تلك الاحواض فان الحيوانات اذا اراد ان تلاف
اصول النبات وجد الرماد دونه فيسرم منه فيصير الرماد حجابا بينه وبين ذلك النبات وقبل
الرماد صار يدفع البرد عما عليه

ومن كتاب ابن حجاج رحمه الله قال (يونوس) الرماد خير لبقول من جميع السرجين
وذلك ان الرماد شديد الحرارة في طبعه فيغذي البقل ويقتل الدود وسائر الهوام التي
تولد في الارض من السرجين وغيره قال ابن حجاج رحمه الله هذا رمادهم من (يونوس)
لان الرماد شديد اليبس جدا وان كان حار فهو عديم الرطوبة فاذا بذرت في أرض هزلت
ورقت وقلت رطوبتها وليس لوضعها في الارض فائدة الا قتل الهوام والديدان خاصة
ويذهب اذا طرح في الارض أن يخلط معه زبل رطب معقن ليدفع مضرة ييسة

وقال (كسيوس) أفضل ما تزبل به البقول الرماد لحرارته وقتله الدود وغير ذلك ثم زرق
الحمام يليق بها ايضا ولا يكثر منه وزبل الغنم ايضا وما سوى ذلك من الازبال يستعمل
عند الاضرار اليه ولا يكون الزبل رطبا فانه يولد الهوام والدود

وفي كتاب الفلاحة النبطية تأليف (قوثامي) زبل الغنم واخشاء البقر يصلحان للزرق
وزوثاه واب للشجر ونخرا للناس للخل

ومن غيره زرق الحمام يوافق جميع الانهار وان خلط بالبزور وزرعت معه في الارض
التدنية تنفع البزور جدا واما في الارض الحافة فلا فضل فيه

وقد تستعمل ازال عند عدم وجود غيرها وذلك صفات منها ان يجمع بين تين بال
وحشيش مقطوع يجمع ذلك في حفرة على قدره ويخلط معه رمادا وتراب ويغطي ذلك

بتراب قليل ويرش بالماء الحار ان امكن او الماء البارد مرارا ويرش عليه ايضا ابوال
الناس ان امكن ويترك الى ان يمضي عليه حول و يقرب ويقطع مرارا وينقى عما
يخالطه من الحجارة وغيرها ويكثر تصريكه فذلك اسرع لعضنه ونضجه وخروج البخره
بدية منه ويستعمل بعد الحول وهو موافق للشجر والخضراوات في جميع القصول
وهو انفع الا زبال للشجر والزيتون

ومنها ان يخلط انواع من الا زبال في حفرة ويجعل عليها رماد وتروى بالماء العذب
وتقلب مرات حتى تعفن وهو زبل جيد للزيتون وان اضيف الى جل منه ثلاثة اجمال
من التراب و خلطت معا فذلك جيد للزرع

ومنها ان يؤخذ من الزبل المضاف او من اى زبل كان قدر جل ويخلط معه ثلاثة
اصناله من التراب وجل من الرماد وجل من الرمل ويقطع ذلك ويخلط بالتقطيع
ويترك حتى يمضي عليه حول ويرش مرات بالماء الطيب والحار ويقطع مرات فانه
ينقلب زبلا جيدا

ومنها ان يؤخذ من زبل الحمام جل واحد ومن التراب عشر ون حلا يخلط الجميع
ويقطع مرارا فانه ينقلب كله زبلا طيبا عجيبا نافعا للشجر والخضراوات ويستعمل
بعد مضي حول

قال (قسطوس) اني جربت في الزبل شيئا لم تذكره التبيط ولا غيرهم وذلك اني اخذت
هذه الا زبال المشهورة واسرقها بالنار حتى صارت ارمدة واستعملتها فوجدتها في
نهاية الجوده والصحة للشجر والخضراوات فكانها اشبه برماد الحمامات التي تحرق فيها
الا زبال بهذه الصفة

وقال ابن الفصال الاندلسي رحمه الله قالوا لا يستعمل زبل قبل ان يمضي عليه عام غير
انه من احب استعماله قبل تمام العام فليجمع منه ما امكنه جمعه ويجعله في موضع
ويسويه فيه ويحفر في وسطه حفرا متفرقة ويعمقها قليلا ويجعل في كل حفرة منها من
زرق الحمام جزأ على عشرين من الزبل بل وعلى اكثر من ذلك ويغطي به بالزبل ويتركه
كذلك شهر اقله ينضج حتى يكون كانه من ثلاث اعوام

وقال الشيخ الفاضل ابو زكريا يحيى بن محمد بن احمد بن العوام الاشيلي رحمه الله جعلت
زبلا مؤلفا من ارواث الدواب وكائنات الخبار وتراب اسود من قيعان المزابل ورماد
وفرشته على الارض ونزل عليه الغيث ثم قطع وهو رطب من ماء الغيث ونقى مما خالطه
من حجارة وغير ذلك وكوم آ كما وديس بالاقدام حتى صار ناعما وبعد ليال تشقت تلك
الا كام وصار الكل في قوام زرق الحمام ولونه تقوح منه رائحة عذبة ويستعمل منه

لاصول شجر الزيتون الكبير ثم نصف حمل صغير والوسط والصغير اقل من ذلك
فرايت ان منفعة عظيمة في كثرة حمل الزيتون ووايت ذلك اعواما كثيرة فأجدنه
أما القليل منه مقام الكثير من الزيت المفرد

والى هنا قد انتهى الجزء الاول من هذا الكتاب وهو علم الزراعة
النظري ونسأل الله من فضله ان يعيننا على اتمامه
انه على ما يشاء تقدير وبالاجابة جدير وبليبه
الجزء الثاني في علم الزراعة العملي

4803-19